L'EXPOSITION

UNIVERSELLE

DE 1862

Ce travail forme l'introduction de l'ouvrage intitulé : RAPPORTS DE LA SECTION FRANÇAISE DU JURY INTERNATIONAL, *concédé par la Commission impériale à MM. Napoléon Chaix et Cie, libraires-éditeurs.*

L'EXPOSITION

UNIVERSELLE

DE 1862

PAR M. MICHEL CHEVALIER

Président de la Section française du Jury international.

(159)
SOCIÉTÉ
de PRÉVoce et de SECOURS MUTUELS
des Ouvriers et Employés
de la Maison LECLAIRE
11, RUE ST GEORGES, PARIS

PARIS

IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE CENTRALES DES CHEMINS DE FER

DE NAPOLÉON CHAIX ET Cie,

Propriétaires-Éditeurs rue Bergère, 20, près du Bd Montmartre.

1862

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/lexpositionunive00chev

TABLE DES MATIÈRES.

SECTION I.

Pages

ASPECT GÉNÉRAL DE L'EXPOSITION..... 1
Contrastes divers..... 3
Objets de l'antique Égypte..... 7
Comparaison entre les différents états de société. Le canot d'écorce du sauvage et les navires cuirassés..... 8
L'Exposition, objet d'études morales et philosophiques..... 9
Matières nouvelles. — Le caoutchouc..... 10
L'ivoire végétal..... 12
Le jute..... 13

SECTION II.

DE LA PUISSANCE PRODUCTIVE DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ. — D'OU ELLE DÉRIVE. — PROGRESSION QU'ELLE SUIT DEPUIS L'ORIGINE DES TEMPS HISTORIQUES; SA MARCHE RAPIDE DEPUIS UN SIÈCLE. — DE L'INTENSITÉ QU'ELLE A EUE A DIVERSES ÉPOQUES. — SES RAPPORTS AVEC LE DÉVELOPPEMENT DES PRINCIPES DE LIBERTÉ ET D'ÉGALITÉ.

CHAPITRE PREMIER.

Pages

Définition de la puissance productive. — Sa source principale réside dans l'esprit humain. — Les Machines et Appareils analogues. — Les Outils..... 15
Définition de la puissance productive..... 16

Pages

Faible proportion dans laquelle l'homme peut accroître sa puissance sans machines et sans outils 18
Forces qu'il ajoute aux siennes par les machines 20
Aptitude qu'il donne à ses propres forces par les outils. Les outils sont des organes supplémentaires 21
Tout cela est le résultat de son esprit 22
Énumération des forces conquises par l'homme 23
Puissance des machines modernes 25
Exemple de l'influence que l'agrandissement de la puissance productive peut exercer sur la marche de la civilisation. Le blé et la charrue 28

CHAPITRE II.

Il faut du capital pour développer la puissance productive et la richesse 29

CHAPITRE III.

Relation qui existe entre la puissance productive d'une société et sa constitution politique et sociale 30
Un grand développement de la puissance productive de l'homme permet une organisation sociale et politique fondée sur les principes d'égalité et de liberté 31

CHAPITRE IV.

De la mesure des accroissements que peut éprouver la puissance productive. — Exemples 35
La mouture 36
L'industrie du fer 36
Lavage des alluvions aurifères en Californie 37
Exemples de l'économie de temps 39
Raffinage du sucre 39
Argenture des glaces 39

CHAPITRE V.

Pages

De la puissance productive dans l'antiquité 40

La majorité du genre humain était fatalement écrasée de travail, sans résultat pour elle-même..... 44

CHAPITRE VI.

De la puissance productive pendant le moyen âge et dans les siècles qui ont suivi jusqu'à la fin du XVIIIe *siècle, époque de la révolution française.*

Découvertes successives qui ont augmenté la puissance productive de l'homme..... 45

Effort des classes industrieuses pour jouir des droits politiques. Les communes dans les Pays-Bas, dans la haute Italie, l'Allemagne et la France..... 49

Violences des classes féodales associées aux rois pour comprimer les communes..... 50

Les communes sont opprimées; les progrès de l'industrie ralentis; l'asservissement semble consommé et définitif au commencement du XVIe siècle..... 51

Solidarité de l'esprit humain avec l'industrie et les classes industrieuses..... 52

Comment l'esprit humain, en préparant sa propre émancipation, prépare celle de l'industrie et du tiers état.. 52

Le principe du libre examen, la réformation religieuse..... 53

Règnes de François Ier et de Louis XIV. Contradictions 54

L'industrie a perdu son essor. Les corporations d'arts et métiers devenues des causes de retardement, par l'effet du monopole qu'elles consacrent..... 58

Système réglementaire pour la fabrication..... 59

Situation meilleure en Angleterre..... 61

Formation de la philosophie du XVIIIe siècle. Elle détermine l'affranchissement de la société et celui de l'industrie..... 61

SECTION III.

DES PROGRÈS DE LA PUISSANCE PRODUCTIVE, OU DE L'AVANCEMENT DE L'INDUSTRIE DEPUIS LA DERNIÈRE EXPOSITION..... 61

CHAPITRE PREMIER.

Pages

Perfectionnement de la machine à vapeur.....
La machine locomobile..... 64
La machine à gaz..... 65
La machine à vapeur pour la navigation..... 66
La locomotive. — Puissance qu'elle a acquise..... 67

CHAPITRE II.

Influence des chemins de fer..... 68

CHAPITRE III.

Machines hydrauliques..... 69
Roue à aubes..... 69
Bélier hydraulique..... 70
Turbine..... 70
Presse hydraulique; dock flottant Victoria, à Blackwall..... 70
Fabrication des objets en bois durci par la presse..... 70

CHAPITRE IV.

Machines à air comprimé..... 71
Percement du mont Cenis..... 71
Fondation des piles de ponts, à Kehl et à Bordeaux..... 72
Nouveau chemin de fer atmosphérique..... 73
Fabrication de la porcelaine par le coulage..... 73

CHAPITRE V.

Les Machines-Outils..... 74
Diversité des machines-outils..... 74
Marteau-pilon..... 75
Grands résultats obtenus par les machines-outils, pièces exposées par M. John Penn et M. Maudslay..... 75

Pages

Origine des machines-outils 76
Application de ces machines-outils au travail du zinc..... 77
Machines-outils pour les bois..... 78

CHAPITRE VI.

Perfectionnements de la métallurgie. — Le fer, l'acier..... 79
Progrès récents de la métallurgie du fer, conséquence des progrès des arts mécaniques..... 79
Ponts en tôle..... 79
Acier de M. Krupp 80
Acier Bessemer..... 81
C'est l'acier à bon marché et l'acier pour les divers usages. 82
Avantages que présente l'acier par rapport aux autres métaux. 83
Effets considérables qu'aura l'acier à bon marché..... 84

CHAPITRE VII.

Perfectionnements qui se rattachent à la chimie..... 85
Production du sulfate et du carbonate de soude par le froid, machine Carré..... 86
Riches couleurs qu'on extrait du goudron de houille 87
Acide phénique..... 88
Aluminium; ses alliages..... 89
Découvertes chimiques qui ont assaini une profession ou fait jouir le public d'une plus grande salubrité. Argenture des glaces, procédé nouveau pour la préparation des fulminates 90
Blanc de zinc. — Glaçure des cartes..... 90
Tuyaux de plomb étamés..... 91
Emploi du tungstate de soude contre l'inflammabilité des tissus 91
Phosphore amorphe..... 92
Conservation des grains par le sulfure de carbone..... 93
Fabrication économique de l'ammoniaque..... ... 94
Sucre raffiné de premier jet..... 94
Baisse de prix des produits chimiques..... 94
Appareil donnant une chaleur intense. Le platine fondu..... 96

Pages

Perfectionnement de l'industrie des cuirs vernis..... 97
Fabrication des pierres fausses et des perles fausses..... 98
Reproduction de pierres identiquement semblables aux pierreries fines.....
Chimie synthétique; résultats qu'elle a obtenus..... 101
La chimie dans les arts céramiques..... 103

CHAPITRE VIII.

Progrès des arts utiles qui dérivent de la physique..... 104
Appareil électrique, Télégraphie; ses nouveautés..... 104
Lumière magnéto-électrique..... 105
Galvanoplastie; ses nouveaux produits..... 106
Aération et chauffage des édifices..... 107
Hygiène. Laisse à désirer encore dans les édifices où vit une agglomération de personnes..... 107
Imitation des peintures par l'impression en taille-douce..... 108
Travaux hydrologiques de M. François sur les eaux minérales. 108

CHAPITRE IX.

La division du travail mieux entendue et plus complète. — Agrandissement des établissements..... 109
Deux modes de la division du travail..... 109
A quel point la division est poussée en Angleterre.. 110
Quelques établissements concentrent la fabrication, tout en la divisant..... 110
Grandeur des établissements modernes..... 111
Saltaire, exemple des fabriques où l'industrie est concentrée avec la division du travail..... 112
Disparition successive de la petite industrie; elle est remplacée par la manufacture; définition de celle-ci..... 113
La manufacture est une création moderne..... 114
Ce qu'étaient beaucoup d'industries il y a soixante ans..... 114
Le maître de forges d'autrefois..... 115
La fabrication des souliers érigée en manufactures..... 115
La fabrication des boutons métamorphosée de même..... 116
Les verres de montre..... 119

Pages

Divers exemples d'industries qui ont passé récemment à l'état de manufactures..... 119

Exemples de machines récentes se substituant à la main de l'homme ; machine à plier le chocolat..... 120

Machines à coudre ; importance de ces machines..... 121

CHAPITRE X.

Du progrès survenu dans le matériel de la grande industrie des tissus et de quelques autres..... 123

Métier renvideur essayé dans la filature de la laine..... 123

Machines à faire les bas. Bon marché annoncé pour les bas de coton..... 124

L'imprimerie..... 125

Les vignettes..... 125

SECTION IV.

DES MESURES LÉGISLATIVES ET ADMINISTRATIVES QUI POURRAIENT FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT ET AUGMENTER LA PROSPÉRITÉ DE L'INDUSTRIE NATIONALE..... 127

CHAPITRE PREMIER.

Routes..... 128

Canaux..... 129

Rivières, ports, docks..... 129

Chemins de fer ; réformes que doit éprouver l'exploitation.. 130

Les postes, poids de la lettre simple..... 135

Le télégraphe..... 136

CHAPITRE II.

Institutions de crédit..... 137

Les banques libres, par actions, en Angleterre..... 137

Projet de loi sur les sociétés à responsabilité limitée ; nécessité de l'adopter après l'avoir élargi..... 139

Institution démocratique de crédit à Bruxelles..... 140

Système d'avances propres aux banques de l'Écosse..... 140

Les assurances sur la vie considérées comme un auxiliaire des institutions de crédit..... 141

CHAPITRE III.

Pages

Instruction générale et spéciale..... 142
Si la propagation de l'instruction est un mal..... 142
Urgence de répandre l'instruction générale et spéciale parmi les populations ouvrières, sans oublier les femmes..... 144
Insuffisante rémunération des instituteurs..... 145
D'un programme pour les écoles professionnelles. La Martinière de Lyon..... 146
Règle à calculer..... 146
Cours de comptabilité pour les femmes, à Lyon..... 147
De l'enseignement des beaux-arts..... 148
Symptômes de décadence dans les applications de l'art à l'industrie en France..... 148
Efforts grands et heureux faits en Angleterre pour l'enseignement des beaux-arts. *South-Kensington Museum*..... 150
Nécessité de reconstituer l'École des beaux-arts de Paris..... 151
De l'enseignement des facultés de droit..... 152
Défauts et lacunes de cet enseignement; influence qu'il exerce sur la marche de l'industrie..... 152

CHAPITRE IV.

Encouragements et développements à donner à la liberté du travail..... 155
Prépondérance de l'esprit réglementaire en France..... 155
Règlements à revoir..... 156
Exemples : l'industrie métallurgique et minérale et les générateurs de vapeur..... 157
De la liberté du courtage..... 158
Mode d'élection des chambres de commerce..... 160

CHAPITRE V.

Législation des brevets d'invention, à réformer..... 161
Abus de la législation actuelle en France..... 161
Dommage causé au commerce exterieur..... 163
La légitimité même des brevets est contestable en principe. 164
Opinion de plus en plus forte pour l'abolition des brevets d'invention..... 167

CHAPITRE VI.

Pages

Encouragements à donner au principe d'association..... 168
Combien la législation française laisse à désirer sous ce rapport. 168
De l'association dans l'agriculture..... 170

CHAPITRE VII.

Mesures à prendre dans le sens de la liberté du commerce.. 171
Il convient d'abolir les droits sur les machines et outils, et sur divers articles assimilables aux matières premières..... 175
Réforme des lois de navigation..... 176
De l'abolition de l'inscription maritime..... 177

CHAPITRE VIII.

Changements que doit subir le service des intermédiaires ou le commerce..... 178
Ce service est très-onéreux..... 179
Comment il peut se réformer..... 180

SECTION V.

CHAPITRE PREMIER.

Situation générale de l'agriculture dans le monde. Progrès et décadence..... 183
Exposition de Battersea..... 184
Beaux blés de l'Australie, produits d'une semence venue d'Écosse..... 184
Le labourage à la vapeur..... 185
Phosphate de chaux naturel..... 185
Grandes cultures en Amérique : coton, sucre, café..... 186
Laines d'Australie..... 187
Le thé à Java..... 187
Décadence de l'agriculture en Asie..... 187
Le quinquina à Java et dans l'Inde..... 188

CHAPITRE II.

Pages

Exemples des améliorations désirables pour l'agriculture française 189
Irrigation 189
Drainage 190
Droit sur le guano à abolir 191

CHAPITRE III.

Dénûment matériel et intellectuel de la population des campagnes 191
Comment la population des campagnes a été traitée, jusqu'en 1789, sur le continent européen 192
En France, le bienfait de la révolution a été jusqu'ici virtuel plus que réel pour les paysans 193
Ignorance du paysan français 195
Dispositions du Code de procédure qui dévorent la petite propriété 196
Taux de l'intérêt pour le paysan. Le Crédit foncier 197
Obstacle qui s'oppose à ce que le Crédit foncier prête au petit propriétaire 198
Moyens de lever cet obstacle. Tribunal de la propriété foncière en Irlande 199
Du droit sur la vente des propriétés immobilières 200
Comparaison du taux de ce droit en France et en Angleterre. 201
De la réduction de ce droit à ce qu'il est en Angleterre; avantages qui en résulteraient 202
De l'abolition des octrois 205
Mérite des exposants 206
Titres des jurés à la reconnaissance publique 206
Caractère de cordialité qu'a présenté la réunion du jury international 207
Grandeur de l'hospitalité anglaise 207

AVIS DE L'ÉDITEUR.

Nous avons cru devoir publier à part cet écrit de M. Michel Chevalier, qui sert d'*Introduction* aux Rapports officiels des Membres de la section française du Jury international, formant six beaux volumes in-octavo.

Ce savant travail résume de la manière la plus complète l'ensemble de l'ouvrage, et fait connaître l'état de l'industrie chez tous les peuples.

L'EXPOSITION

UNIVERSELLE

DE 1862

SECTION I.

ASPECT GÉNÉRAL DE L'EXPOSITION.

Ce serait une prétention téméraire que de vouloir donner en quelques pages une idée de l'Exposition universelle de 1862, en face du compte rendu si substantiel que forment les volumes écrits par les jurés français, après un long et consciencieux examen. En plaçant cette Introduction en tête de leur travail, mon unique objet est de condenser les observations les plus saillantes de leurs différents rapports, de signaler les traits les plus généraux qui ont frappé leur attention éclairée, et de provoquer le public à lire les rapports eux-mêmes.

L'Exposition universelle de 1862 a eu un succès qui, à l'heure même où j'écris ces lignes, achève à peine son cours; chaque jour, on a vu cinquante ou soixante mille personnes se presser dans les galeries et dans les nefs du palais de Kensington. Un si grand empressement s'explique par diverses raisons, et d'abord parce que l'Exposition justifie l'ambition de son titre, autant qu'il est possible. C'est bien, en effet, une expo-

sition universelle, car toutes les branches des arts utiles y sont représentées, et tous les peuples à peu près ont mis un remarquable zèle à y concourir. On a signalé quelques abstentions, d'autant plus regrettables qu'elles étaient moins motivées. En France, les chefs d'industrie qui en ont donné l'exemple n'auraient qu'à se présenter pour recueillir des couronnes. Ces abstentions cependant ont été individuelles, et n'ont pas empêché les productions importantes des différents États de se montrer à l'Exposition, de manière à être justement appréciées. Si toutes les industries n'y ont pas obtenu tout l'espace qu'elles avaient réclamé, et c'est le cas pour plusieurs de la France, c'est qu'un obstacle de force majeure s'y est opposé : la variété des produits industriels va croissant tous les jours, et de plus en plus chaque nation embrasse un grand nombre de fabrications et de cultures, si bien que le palais de Kensington, quelque vaste qu'il soit, était loin de pouvoir suffire à l'amplitude des demandes d'emplacement. A ce point de vue même, l'entreprise des expositions universelles semble devoir rencontrer à l'avenir de grandes difficultés matérielles. On peut craindre qu'il ne devienne impossible de les bien organiser, parce qu'il n'y aura pas d'édifice assez vaste pour les contenir, et l'on pourra bien être ainsi conduit à ne plus avoir que des expositions restreintes et spéciales par les objets qui y seraient rassemblés, tout en restant universelles par la nationalité des exposants.

Rien de plus saisissant pour un observateur, même peu familier avec les procédés de l'industrie, que le spectacle de ces salles spacieuses dans lesquelles sont réunies une si grande quantité de productions dispo-

sées avec intelligence et avec art. Ces milliers d'objets différents sont là, rangés en ordre sous des voûtes de verre, à travers lesquelles la lumière se précipite par torrents, toutes les fois du moins que le permet le climat de Londres qui, cette année, s'est montré plus sombre et plus inclément qu'à l'ordinaire. L'aspect fort modeste de l'édifice à l'extérieur prépare le spectateur, par la voie du contraste, a être fortement impressionné par le tableau qui, le seuil de la porte franchi, s'étale à ses regards; mais d'autres contrastes et d'autres oppositions attendent le visiteur.

Ce sont, par exemple, les matières brutes dans leur nudité et leur simplicité, non loin des produits fabriqués, qui se recommandent par leurs dispositions ingénieuses ou par une forme élégante que le bon goût a inspirée, ou par leur splendeur native développée par le travail. Ainsi, les roches de quartz aurifère de la Californie et de l'Australie, sont à peu de distance de la bijouterie et de l'orfévrerie la plus habilement ouvragée ou la plus éblouissante, rehaussée dans beaucoup d'échantillons par les reflets aux mille nuances des pierreries et des perles. Les minerais d'argent, qu'à première vue l'on distingue à peine de la pierre vulgaire, se voient à quelques pas de ces grandes pièces que les orfévres de nos capitales ont préparées pour décorer la table des modernes Crésus, ou près de ces cadeaux magnifiques, sous la forme de coupes et de boucliers, qu'une riche cité ou une province, jalouse de faire remarquer son dévouement à la maison régnante, offre à des princes, à l'occasion de leur avénement au trône ou de leur mariage. Les minerais de fer, qui ont rarement une apparence propre à captiver le regard,

font de même ressortir les objets, à l'aspect tantôt brillant, tantôt sévère, qui en proviennent : tels les ustensiles et les ornements qui se fabriquent en acier poli, ou ces majestueux mécanismes de l'industrie dont le fer et la fonte sont les matières les plus usuelles, ou encore ces terribles engins de guerre, et particulièrement les canons, qu'on rencontre, trop souvent peut-être, dans les galeries de l'Exposition, ou enfin les articles en fonte moulée auxquels on est parvenu à donner du premier jet beaucoup de fini (1), et qu'en recouvrant d'un vernis on fait passer assez aisément pour du bronze artistement travaillé. Ce sont encore les argiles diverses, en opposition avec tant de poteries belles par leur modelé et par leur glacé, plus belles par les couleurs dont on pare leur surface, ou par les applications dont on les parsème. Ou bien ce sont des matières sans mérite, ou du moins sans agrément, telles que le sable, la potasse et les oxydes de plomb, non loin des objets éblouissants qui en sont composés, comme ces glaces si grandes, si transparentes, d'une eau si pure; ces cristaux mats, blancs ou colorés, ces verres moulés qui se fabriquent à si vil prix maintenant, de manière à permettre au plus modeste ménage de se donner un air de luxe; ou ces pièces de cristal ciselé sur lesquelles un travail ingénieux s'est accumulé au point d'en centupler dix fois la valeur première, ou enfin ces appareils lumineux des phares que la science de Fresnel a rendus si puissants, et que des gouvernements intelligents ont tant multipliés sur les côtes des pays civilisés, pour la sûreté des navigateurs.

---

(1) C'est ce qui frappe surtout dans l'exposition de M. Durenne.

Dans les salles de l'Exposition, l'observateur a lieu d'être frappé d'un autre contraste, celui-ci résultant de la juxtaposition des productions émanées des peuples qui représentent la civilisation sous les différentes formes qu'elle a successivement revêtues; car dans ces longues galeries on trouve la manifestation du génie industriel de la société humaine, dans les situations diverses qu'elle a traversées, depuis ses plus humbles essais d'organisation jusqu'à la constitution savante et complexe des grandes nations modernes. C'est que, à l'heure actuelle, tous les âges de la civilisation coexistent sur la terre. On y rencontre, en effet, encore, soit le sauvage qui en est à attendre chaque jour sa subsistance du succès de sa chasse ou de sa pêche; soit les tribus de pasteurs qui reproduisent presque servilement le même modèle de société que la Bible nous montre sous la tente et dans la famille des patriarches Abraham et Melchisédech; soit les peuples placés sous un régime féodal, semblable à l'organisation politique et sociale qui était en vigueur parmi les nations de l'Europe il y a six ou huit siècles. Tout cela subsiste et même affecte de faire bonne contenance à côté des puissantes monarchies, à peu près toutes représentatives aujourd'hui, qui occupent les parties les plus prospères de l'ancien continent, et en face des républiques grandes ou petites qui sont éparses sur la surface du nouveau. Chacune de ces combinaisons de gouvernement et de société a son cachet qui se reconnaît sur les produits mêmes de son industrie. A ce propos je puis citer les divers rameaux de la civilisation asiatique ou orientale, si différente dans son génie de la civilisation occidentale ou chrétienne. Leurs produc-

tions sont moins variées que celles de l'Europe. Plusieurs n'en sont pas moins intéressantes. Elles ont dans la forme et dans l'aspect une originalité qui saisit l'attention et provoque souvent l'admiration même. Ainsi, les expositions de l'Inde, de la Chine et du Japon, méritent qu'on les regarde de près et avec soin. L'Inde surtout figure à l'Exposition avec une haute distinction. L'île de Java, qui est la riche colonie d'une nation européenne, mais qui reste peuplée à peu près exclusivement d'Asiatiques, y tient aussi fort convenablement sa place.

Par une dérogation dont les curieux ne se plaignent pas, on trouve à l'Exposition un petit nombre d'objets qui remontent à des peuples depuis longtemps disparus. Les vitrines de l'Égypte offrent aux regards du public étonné des bijoux en or dont se parait une reine cinq cents ans avant Moïse, et des statuettes en terre cuite auxquelles on attribue une antiquité de quinze cents ans plus reculée! Les bijoux en or sont d'une grande beauté et d'une exécution très-soignée. C'est la preuve que la civilisation est bien ancienne sur les bords du Nil, la preuve aussi que l'attention de l'homme et son instinct du beau ont été captivés de temps immémorial par les qualités de ce métal. Il semble que la beauté de l'or ait dès l'origine excité et développé l'adresse et le talent de l'ouvrier.

Dans le giron même de la civilisation occidentale, la plupart des colonies se distinguent par ce caractère, qu'elles se consacrent presque absolument à la production des matières premières : ici, comme en Australie, la laine d'innombrables troupeaux, et puis du cuivre, et puis de l'or; là, comme au Canada et dans les provinces

attenantes, des spécimens multipliés de bois bruts ou dégrossis, ou façonnés en des formes simples, telles que des manches de haches ou d'autres outils; ailleurs, des cuirs et des graisses. D'autres colonies, favorisées d'un climat plus chaud et peuplées en grande partie d'Africains que la traite y a apportés, sont adonnées à produire des matières premières d'un autre genre, les denrées dites coloniales, le sucre et le café principalement. Pendant ce temps, les États qui ont des annales plus longues, et par conséquent une population plus dense, varient presque à l'infini leurs cultures et leurs fabrications, et se livrent avec un succès toujours croissant à la production de certains articles qui réclament le travail le plus fini et le plus minutieux.

Une exposition de l'industrie exécutée dans ces conditions se recommande certainement par le pittoresque. Ce qui a plus de prix, elle est du plus haut intérêt pour le savant ou le technologiste, avides d'observer le mouvement des arts, ou pour le manufacturier, désireux de comparer pour s'instruire et se perfectionner. Elle permet de parcourir presque en un clin d'œil l'histoire des efforts de l'espèce humaine pour faire servir à la satisfaction de ses besoins les matériaux du globe et toutes les ressources qu'il fournit. Elle donne la mesure de l'espace parcouru dans cette vaste carrière, depuis l'origine jusqu'à nos jours.

Parmi les comparaisons qu'un spectateur même peu érudit peut faire avec profit entre les différents états de société, il en est de saisissantes. Je citerai entre autres celles qui auraient pour sujet les navires auxquels l'homme confie les intérêts de son commerce et quelquefois la défense de l'indépendance nationale. On trouve

à l'Exposition les extrêmes en ce genre. On y voit figurer le canot d'écorce dans lequel l'Indien de l'Amérique du Nord se lance sur les fleuves et même sur les lacs, canot si léger que le navigateur peut, sans trop de fatigue, en charger ses épaules afin de traverser ce que les colons français du Canada appelaient pour ce motif un *portage*, c'est-à-dire l'espace sur lequel la navigation est interrompue (1). C'est le Nouveau-Brunswick qui l'a exposé. Dans une autre salle se présentent les paquebots à vapeur munis de fortes machines, qui traversent l'Atlantique avec une rapidité inouïe et une régularité parfaite. Mais on admire surtout les grands bâtiments de guerre, et particulièrement les navires cuirassés, qui sont les plus terribles machines que l'homme ait jamais imaginées pour la destruction, mais dont la dépense est tellement grande que, seuls, les États du premier ordre peuvent se la permettre. C'est ainsi que le beau paquebot transatlantique le *Persia*, et les navires de guerre l'*Achilles*, le *Warrior* et l'*Agincourt*, sont présents à l'Exposition par leurs modèles ou par les pièces principales des machines à vapeur destinées à les mouvoir.

C'est une grande satisfaction que de pouvoir faire le tour du monde entier, sans sortir d'une suite de salles élégamment disposées, décorées d'objets d'art ou de chefs-d'œuvre industriels, bordées de ce qu'il y a de plus beau parmi les plantes exotiques, et rafraîchies par des fontaines d'ornement d'où l'eau s'épanche en abondance. Un des vifs plaisirs qu'un esprit sérieux

(1) L'interruption provient tantôt de ce que, sur une certaine partie de son cours, la rivière est obstruée par des rochers, tantôt de ce qu'on doit passer d'une vallée à une autre.

puisse goûter, c'est assurément cette revue du monde entier. L'exploration de notre planète peut se faire par d'autres moyens sous les voûtes du palais de Kensington. Il est aisé, par exemple, d'y étudier la constitution des différentes régions du globe par les échantillons géologiques et minéralogiques méthodiquement classés, qui ont été apportés des différentes parties de la terre. On a la faculté, dans cette pérégrination, de s'assister de bonnes cartes de géographie, d'excellentes mappemondes, et de globes même où la planète est représentée dans sa rotondité, car tout cela y est étalé. On a même pour quelques contrées, surtout pour quelques-unes de celles que nous ignorons le plus en Europe, l'assistance de paysages joliment dessinés et peints. C'est ainsi qu'on s'arrête avec plaisir devant une suite de vues de l'Australie.

Je n'exagère pas le mérite de l'Exposition en disant que c'est un champ d'observations pour le philosophe, pour l'historien, pour l'homme d'État. On y trouve, en effet, des indications précises, positives, flagrantes, sur la situation des différents peuples, leurs usages, leurs mœurs, leur avancement dans les sciences et les beaux-arts comme dans l'industrie; sur leur degré de richesse et la densité de leur population. De même que le physiologiste ou l'homme versé dans l'anatomie comparée parvient, par le moyen d'un seul ossement d'un des animaux antédiluviens, à en déterminer la constitution, de même, et à plus forte raison, il est possible de faire la description d'une société, et de déterminer les traits et les caractères de sa civilisation, quand on a sous les yeux tout ou presque tout ce qu'elle sait faire, quand on peut voir et toucher ses ustensiles, ses meubles, ses

vêtements, examiner les ornements dont elle aime à se parer, et goûter des yeux au moins aux aliments dont elle se délecte.

Il est un autre sujet sur lequel l'Exposition ouvre des perspectives étendues, plus riches sans doute d'espoir que de réalité, mais dont l'intérêt est infiui. En m'exprimant ainsi, je ne fais pas allusion seulement aux machines nouvelles d'un genre ignoré jusqu'à notre époque, qui viennent de naître, et dont il est impossible encore de prévoir le dernier mot. Je n'ai pas en vue non plus, quelques promesses qu'ils fassent, les corps nouveaux que l'homme a pour ainsi dire créés en les extrayant du sein de substances dans lesquelles ils étaient engagés, au point qu'il semblait impossible non-seulement de les y voir, mais de les y soupçonner. Ce que je voudrais maintenant signaler de préférence, ce sont ces matières brutes que la nature nous présente disséminées entre les lointains climats, matières que nous connaissons à peine et dont nous n'avons tiré qu'un parti insignifiant encore, mais dont il y a lieu de penser que l'industrie humaine fera profiter la société sur de grandes proportions, à cause des qualités originales qui leur sont propres. Voyez le caoutchouc : c'est un suc grossièrement recueilli par des peuplades sauvages ou à demi civilisées, et qui, se coagulant à l'air, se change en une substance molle et élastique. Pendant une suite d'années, qu'a-t-on su en faire? Un petit ustensile de bureau pour nettoyer les papiers souillés, un jouet d'enfant qui rebondit lorsqu'il a frappé la terre ou a été lancé contre un mur. C'est alors que l'industrie s'en est emparée et qu'elle en a tiré une multitude d'articles. On utilise le caoutchouc dans les instruments de chirurgie

et dans les tissus dont on enveloppe les membres malades. Dans le vêtement, le caoutchouc a de nombreux emplois, et d'abord celui de nous procurer des manteaux imperméables dont le prix est à la portée de toutes les bourses. Le caoutchouc rend une multitude d'autres services à l'hygiène. La grande industrie des chemins de fer a recours au caoutchouc vulcanisé, c'est-à-dire combiné avec une certaine proportion de soufre, pour les tampons destinés à amortir le choc de ses monstrueux engins. La mécanique l'adapte à des destinations auxquelles il répond mieux que tout ce qui y servait jusqu'à ce jour : les courroies en caoutchouc sont préférables à celles de cuir pour la transmission du mouvement; il n'y en a pas d'autres pour le service de l'Exposition. Le caoutchouc fournit à la navigation des instruments de sauvetage et des nacelles; aux voyageurs, des coussins et de la literie très-portative. A l'architecture, il donne le *kamptulicon,* substance excellente pour ménager, dans les salles les plus fréquentées, un sol que n'use pas la circulation la plus active, et sur lequel les plus gros souliers n'ont aucun de ces retentissements qui dérangent l'homme voué à un travail attentif (1). Complétement durci par les procédés qu'a fournis la chimie, il devient un autre corps qui sert avantageusement à faire plusieurs ustensiles, des ornements de la personne ou des articles de toilette.

---

(1) On l'a employé avec succès dans la vaste salle de lecture qui a été établie d'une manière si commode pour le public, au Musée britannique, à Londres, par M. Panizzi, l'habile directeur de ce magnifique établissement. Le *kamptulicon* est en usage aussi à la Banque d'Angleterre.

Voilà déjà une longue liste d'usages, et chaque jour d'autres viennent s'y ajouter (1).

La gutta-percha, substance plus récemment connue que le caoutchouc, n'est encore qu'au début de ses applications; mais elle fait concevoir aussi bien des espérances.

Dieu seul sait les découvertes qui seront faites en ce genre, lorsque le globe aura été mieux exploré par les savants et par les hommes qu'anime la passion de rechercher les choses utiles. Voici un exemple que je prends au hasard entre mille, parce qu'il est représenté à l'Exposition. Un jour, arrive dans un de nos ports un navire qui revenait des parages de l'Amérique du Sud; il avait touché à Guayaquil, et il y avait pris, en guise de lest, de gros noyaux, produits d'un arbre qui croît par la grâce de Dieu dans la contrée, sans que les hommes aient jamais pris la peine de le cultiver. Ces noyaux, durs et pesants, gros un peu moins que le poing, ressemblent aux galets qu'on charge comme lest dans la plupart des ports, et c'est ce qui avait déterminé le capitaine à les embarquer. La douane de ce temps-là, instrument docile du système prohibitionniste, en vertu duquel on regardait comme une calamité l'entrée de toute substance étrangère, fit des difficultés pour laisser pénétrer cette noix inconnue; à la fin, cependant, l'entrée fut permise, et l'objet fut soumis à l'examen de manufacturiers qui trouvèrent que, pour plusieurs destinations, il pouvait rempla-

(1) On trouvera, dans le rapport de M. Barral, une énumération plus longue des articles qui se font en caoutchouc, avec d'autres observations curieuses sur cette substance. (Voir tome II, classe IV, page 149.)

cer l'ivoire, que pour certaines il était préférable. On lui a donné le nom d'*ivoire végétal;* dans le pays d'origine, c'est le *coroso*. On en fait aujourd'hui des millions de boutons. La manufacture de boutons de MM. Weldon et Weil, à Paris, en consomme une grande quantité. On est parvenu à le colorer de beaucoup de nuances, ce qui permet d'en varier les produits.

Mais voici un exemple plus décisif au sujet de la puissance d'extension qui est propre à l'industrie. Qu'était-ce que le jute dans les manufactures européennes, il y a vingt ans ? Le nom même n'en était pas connu en Europe. Un savant anglais, le docteur Roxburgh, avait bien signalé à ses compatriotes, il y a une soixantaine d'années, l'usage que les habitants de l'Inde faisaient de ce textile; l'avis avait passé inaperçu. Enfin, il y a quinze ou vingt ans, des manufacturiers de l'Angleterre ou plutôt de l'Écosse se mirent à l'essayer. La conséquence a été la création d'une grande industrie qui emploie une nombreuse population ouvrière, et fait la prospérité de la ville de Dundee, entre autres. Les relevés officiels du commerce anglais constatent que la quantité de jute importée de l'Inde dans le Royaume-Uni atteint maintenant 45 ou 46,000 tonnes, dont on fait différents tissus communs en attendant qu'on en produise de plus fins. On en fabrique aussi des tapis dont le bon marché est fort remarquable. En ce moment on les vend, en France, après avoir acquitté les droits d'entrée et les frais de transport, sur le pied de 1 franc à 1 fr. 20 c. le mètre.

---

(1) L'industrie du jute a fait l'objet d'un rapport intéressant de M. Alcan. (Voir tome IV, classe XIX, page 432.)

La France s'est peu lancée encore dans la fabrication des tissus de jute; mais comme chez nous le bon marché n'est pas un attrait moindre qu'en Angleterre, il est vraisemblable qu'elle prendra promptement cette voie. La cherté extrême du coton décidera des manufacturiers à entreprendre le travail de cette matière qui est à vil prix. Le jute vaut la moitié du chanvre, le tiers du lin, du tiers au quart de ce que valait le coton ordinaire de la Louisiane et de l'Alabama, quand il était à son prix normal, et moins du dixième de ce que coûte une laine médiocre.

SECTION II.

DE LA PUISSANCE PRODUCTIVE DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ. — D'OU ELLE DÉRIVE. — PROGRESSION QU'ELLE SUIT DEPUIS L'ORIGINE DES TEMPS HISTORIQUES ; SA MARCHE RAPIDE DEPUIS UN SIÈCLE. — DE L'INTENSITÉ QU'ELLE A EUE A DIVERSES ÉPOQUES. — SES RAPPORTS AVEC LE DÉVELOPPEMENT DES PRINCIPES DE LIBERTÉ ET D'ÉGALITÉ.

CHAPITRE PREMIER.

Définition de la puissance productive. — Sa source principale réside dans l'esprit humain. — Les Machines et Appareils analogues. — Les Outils.

Y-a-t-il quelque vérité frappante qui ressorte de l'examen de l'Exposition? Et, surtout, l'homme qui désire l'amélioration du sort de ses semblables est-il fondé à en tirer quelque conclusion consolante?

A cette question, il me semble difficile de répondre autrement que par l'affirmative. Envisagée dans son ensemble, l'Exposition atteste que la puissance productive de l'homme, de l'individu aussi bien que de la société, va en augmentant d'une manière continue, et que cette progression, qui est à l'avantage de tous, mais qui, on le verra, doit en principe profiter, et en fait

profite plus particulièrement au grand nombre, a acquis le caractère de l'accélération la plus prononcée, depuis une date qui remonte à peine à un siècle.

La puissance productive de l'homme détermine celle de la collection organisée des individus, qui est la société. La puissance productive de la société est à sa richesse ce que la cause est à l'effet. A proprement parler les deux ne font qu'un. La richesse de la société, c'est tout ce qu'on y trouve d'échangeable, ou donnant lieu à l'achat et à la vente. L'or et l'argent, que le vulgaire regarde comme la richesse principale, l'unique richesse, ne sont dans la richesse de la société qu'un accessoire; accessoire important toutefois, en ce qu'ils servent de dénominateur commun pour exprimer la valeur de tous les autres objets. Plus une société a de puissance productive, et plus chaque année elle crée de richesse; plus est grande, par conséquent, la quantité des objets de toutes sortes, applicables aux besoins divers de ses membres, qu'elle peut tous les ans répartir entre eux, les rendant par cela même plus riches ou moins malaisés.

Pour écarter toute équivoque, et autant qu'il dépend de moi toute obscurité, j'essaie d'indiquer le sens précis de ces mots, la *puissance productive*.

Par là nous entendrons, pour chaque industrie, la quantité de produits, d'une qualité spécifiée, que rend le travail moyen d'un homme dans un laps de temps déterminé, comme serait une journée ordinaire de travail. On pourrait tout aussi bien prendre une année. Ainsi, dans l'industrie du fer, si une forge composée de cent hommes, faisant les diverses opérations depuis la livraison de la fonte brute jusqu'à l'achèvement des barres

d'un échantillon fixe, produit dans l'année dix mille tonnes de fer ou dix millions de kilogrammes (1), la puissance productive de chaque homme sera de 100 tonnes par an, ou, en supposant trois cents jours de travail, de 333 kilogrammes par jour. Si, au lieu d'une forge, on considère un atelier de filature, la puissance productive de l'homme dans cette industrie se déterminera pareillement en divisant le nombre de kilogrammes de filés de coton d'un certain numéro, comme serait le n° 40, produit dans une année ou dans un jour moyen, par le nombre des personnes adultes (2) travaillant dans l'atelier. En ces termes, la notion de la puissance productive de l'individu, et par conséquent de celle de la société, acquiert toute la clarté et toute l'exactitude désirables.

La puissance productive de l'homme se développe, avons-nous dit, d'une manière continue dans l'enchaînement successif des âges de la civilisation.

Quelle est l'origine de cette croissance? Elle ne peut résider dans l'accroissement de la force musculaire de l'homme, ni même de son adresse, abstraction faite des facilités qui résultent d'un meilleur outillage. Sans doute, l'homme peut développer la dextérité de ses doigts et la souplesse de ses membres. Il y a cependant un point passé lequel ce progrès devient extrêmement borné ou lent, et tout ce qu'on peut espérer c'est de faire

---

(1) Je prends ce chiffre uniquement pour la commodité du discours.

(2) On compterait un certain nombre d'enfants comme une personne adulte. Pour donner au calcul une plus grande exactitude, on convertirait de même les journées de femmes en journées d'hommes, d'après la différence de l'ouvrage fait par les travailleurs des deux sexes.

participer un plus grand nombre de personnes à l'avancement obtenu par quelques-unes. Il est possible à l'homme d'augmenter dans une certaine proportion la vigueur de ses muscles ; mais le progrès qui s'accomplit en ce genre, même pendant un long laps de temps, pour une agglomération nombreuse telle qu'est une nation, a une limite extrêmement restreinte, après qu'un certain degré a été franchi. Sans doute, l'homme civilisé qui se nourrit passablement et qui est assujetti à un travail quotidien, réussit, par l'exercice continu, à donner à tels de ses muscles ou à son corps entier une puissance d'action supérieure à celle que possède le sauvage qui n'est pas industrieux, et ne s'exerce que par hasard et dans la limite de ses modestes besoins. Mais une fois qu'il est bien entré dans les voies de la civilisation et qu'il s'est astreint à un labeur régulier et soutenu, l'homme peut être considéré comme ayant acquis une force musculaire qui pour la moyenne est fixe. Un fort de la halle d'aujourd'hui ne porte sur son dos que le poids dont pouvait se charger son bisaïeul ou son pareil du temps de saint Louis. L'intensité de la force matérielle de l'homme a ses bornes dans notre constitution même. La force musculaire moyenne du Français ou de l'Anglais, ou de l'Allemand, ou de l'Américain du Nord, doit aujourd'hui être à peu près juste ce qu'elle était il y a cent ans, et pourtant quel n'a pas été dans ce même temps l'accroissement de leur puissance productive !

Tant que l'homme est réduit à ses propres organes, je veux dire tant qu'il est privé du concours des machines ou de l'assistance des outils, l'étendue possible du

progrès de sa puissance productive est très-petite. C'est que, par lui-même, restreint à ses propres forces, privé du concours de celles de la nature préalablement asservies par son intelligence, l'homme est faible, chétif et gauche, en comparaison d'un grand nombre d'êtres de la création. Les animaux devant à jamais porter en eux tout leur outillage, la nature a donné à différentes espèces, pour les actes distincts qu'elle leur a assignés, des facilités inhérentes à leurs organes mêmes, qu'elle a refusées au genre humain. Tels, comme certains oiseaux, ont dans leur bec acéré une tarière; tels autres, comme les espèces ailées en général, et comme certains quadrupèdes, le lièvre, le chien, le cheval, les grands carnassiers, sont doués d'une très-grande vitesse de locomotion. La trompe de l'éléphant est une pompe aspirante, en même temps que, par sa flexibilité combinée avec la force musculaire de la bête, c'est un instrument propre à saisir les objets les plus lourds et à les transporter. La taupe a tout ce qu'il faut pour miner le sol aussi bien que le sapeur-mineur de nos régiments du génie, et les agriculteurs savent si elle en use. Pour le castor et pour les rongeurs, leur denture est un moyen de trancher le bois. Quelques mollusques cheminent dans la pierre. Une multitude d'insectes creusent des galeries dans le sol ou dans la substance des arbres. L'abeille excelle à retirer le sucre et le parfum du calice des fleurs. Les carnassiers broient aisément entre leurs mâchoires les os les plus durs. Toutes ces aptitudes, tous ces talents, si je puis parler ainsi, l'homme ne les recèle pas dans la contexture ou l'agencement de ses membres ou de ses organes; mais il en a l'ample compensation dans la puissance qu'il tire

du noble privilége dont il est investi, et par lequel la Providence l'a distingué de tout le reste de la création. La raison de l'homme est une de ses forces, incomparablement la première de toutes, l'origine et le gage de sa domination ici-bas, comme elle est la promesse de son immortalité dans une autre vie. C'est à elle qu'il doit tous ses genres de supériorité, et très-particulièrement celle qu'il montre dans la carrière industrielle, par son habileté à créer de la richesse.

Débile comme il est dans son corps exigu, et d'ailleurs tourmenté par des besoins innombrables, l'homme serait le plus malheureux et le plus dénué des êtres, et le plus impuissant des producteurs, s'il n'était parvenu à s'approprier des forces matérielles en dehors des siennes. Mais, par la puissance propre à son esprit, il arrache à la nature ses secrets les plus divers, et fait sur elle des conquêtes indéfinies, que par un nouvel effort rapproché ou éloigné, l'esprit humain fait servir à la production des objets innombrables dont le faisceau forme la richesse de la société et répond à la diversité toujours grandissante de nos besoins. Par l'empire que, à la faveur de son intelligence, il est parvenu à exercer sur la nature, il s'est assuré pour son travail des auxiliaires multipliés. Ce furent d'abord les animaux qu'il ploya à la domesticité, le bœuf, le cheval, l'âne; dans quelques régions, le chameau; dans d'autres, le renne; dans d'autres encore, le lama. Ce furent ensuite les agents naturels, c'est-à-dire les forces qui sont les unes manifestes et même tumultueuses à la surface de la planète, les autres latentes ou dissimulées, ou pour ainsi dire endormies,

mais auxquelles la pensée humaine a pu trouver et a trouvé, en effet, le moyen de donner l'essor. L'homme, par ses ressources intellectuelles, a le don de leur imprimer une activité qui ne se lasse pas. On dirait de ces géants des légendes qu'une puissance supérieure tenait enfermés dans des abîmes, et qu'un bon génie allait délivrer. Nous présenterons le dénombrement de ces forces tout à l'heure ; on verra que c'est à peu près comme la revue d'une armée imposante par le nombre, plus imposante par la puissance.

Il y a lieu aussi à une observation importante au sujet de la force personnelle de l'homme, qui est si restreinte et si inhabile alors qu'il est désarmé et réduit à ses quatre membres en présence de la nature. Il ne lui était guère donné, avons-nous dit, d'augmenter la quantité d'effort dont sont capables ses muscles, ses membres, ses organes; mais il lui a été accordé d'en multiplier l'effet utile. Il a un moyen, qui lui est propre, moyen varié jusqu'à l'infini dans ses applications, de métamorphoser cet effort en l'investissant de l'adresse la plus délicate et la plus raffinée, d'une sorte d'aptitude universelle. C'est par les outils qu'il a résolu ce difficile problème.

Tandis que, par les machines proprement dites, l'homme applique à son usage les forces animées et inanimées qui sont éparses dans la nature, il peut, à l'aide des outils, donner telle direction et tel emploi qu'il lui plaît à ses propres forces. C'est ainsi qu'il réussit à faire de ses membres tout, absolument tout ce que font ensemble les autres animaux avec l'immense variété des organes que la nature a distribués entre eux, quelque profusion qu'elle y ait déployée.

Les outils sont pour l'homme des organes sup-

plémentaires par lesquels il peut aborder une infinité d'opérations qui, au premier abord, semblent interdites à ses organes, tels que la nature les a composés. Ainsi l'homme tenterait en vain, avec ses dents ou ses ongles, de dépecer le bois aussi bien que le castor ou que le rat. Mais quel animal pourrait couper un madrier aussi bien que l'homme, dès qu'il est armé de la scie? Quel est le bec d'oiseau qui pourrait fouiller le tronc d'un arbre aussi bien que l'homme, lorsqu'il est pourvu de la tarière ou du vilebrequin? Une opération bien simple, celle d'enfoncer un clou dans un mur ou dans une poutre, est impraticable à l'homme tant qu'il est absolument à l'état de nature, un animal borné comme les autres animaux aux organes qui lui ont été départis; ce n'est plus qu'un jeu aussitôt qu'il a dans la main un marteau ou seulement un caillou : réunies, les dix bêtes les plus adroites et les plus robustes ne s'en acquitteraient pas aussi bien en mettant en action tous leurs organes. Qu'est-ce, lorsque, aux outils proprement dits, l'homme ajoute le secours de certains réactifs ou de certains accessoires, du grès en poudre ou de l'émeri quand il s'agit de polir une surface, un acide quand il veut creuser la pierre calcaire? Que sont, dans ce dernier cas, en comparaison de l'homme, les mollusques entreprenants qui, par leurs sécrétions, ont rongé les pierres de telle digue sous-marine, et l'ont démolie?

Voilà donc le résultat du travail de l'esprit humain employé à observer la nature pour y puiser des découvertes, et à rechercher l'application de celles-ci à la pratique des arts : par là l'homme s'assimile des forces nouvelles, des moyens d'action aussi grands qu'ils sont

divers; il acquiert une puissance productive de plus en plus étendue.

Par là, en effet, il se procure des légions de collaborateurs animés et plus encore d'inanimés. C'est ainsi qu'il est parvenu à ranger sous sa loi, comme des serviteurs dociles, les chutes d'eau, le courant et la pente des fleuves, le choc des vents, la montée ou la descente de la marée; et puis la force élastique de la vapeur, non-seulement de la vapeur d'eau, mais aussi de celle d'autres liquides dont le nombre fort limité, quant à présent, ne saurait manquer de s'augmenter : on peut nommer dès aujourd'hui l'éther et le chloroforme. Désormais même ce n'est plus seulement la force élastique des liquides qu'il utilise, c'est encore celle de quelques substances gazeuses. On peut citer, en attendant plus et mieux, d'abord celle de l'air, qu'on commence à employer, soit froid, à l'état d'air comprimé, soit dans les machines à air chaud (1), et celle du gaz d'éclairage, qui a fait son début avec un certain succès, à Paris, comme force motrice (2). L'usage de la vapeur d'eau sur une grande échelle n'est pas plus vieux que le siècle dont nous n'avons encore franchi qu'un peu plus de la moitié; celui des autres forces élastiques ne date pas de vingt ans. Ces vingt années ont été consacrées à imaginer de premières dispositions vraiment pratiques, qui bientôt sans doute seront remplacées par de meilleures. En cette matière, nous sommes donc tout juste à l'entrée de la voie. A ces forces impulsives s'ajoute celle des substances explosibles,

(1) Voir le rapport de M. Tresca, tome III, classe VIII, page 93.
(2) *Id., ibid.*

comme la poudre à canon et les fulminates, dont on est loin d'avoir tiré tout ce qu'ils contiennent. C'est ainsi encore que la force de l'électricité, celle du magnétisme terrestre et les rayons de la lumière sont récemment devenus des aides pour l'homme, et lui rendent des services merveilleux; car est-ce une exagération de qualifier de merveille le télégraphe électrique? Et la photographie (1), et la puissance d'éclairage (2), que déjà l'on commence à tirer des mêmes sources, n'ont-elles pas quelque chose de prodigieux?

Il y a trente ans, on répétait assez difficilement dans les laboratoires une expérience curieuse, imaginée par un célèbre physicien anglais, le docteur Leslie, dont l'objet était de démontrer que les liquides, en se vaporisant, absorbent une quantité considérable de calorique. Elle consistait à placer sous une cloche, dans le vide, deux coupes fort évasées, l'une assez grande, remplie d'acide sulfurique concentré, l'autre petite, contenant de l'eau. La vaporisation de l'eau dans le vide, activée par la présence de l'acide sulfurique concentré, qui en est très-avide, refroidissait l'eau elle-même tellement qu'elle se recouvrait de glace. C'était une jolie expérience de laboratoire, quand elle réussissait. L'idée du docteur Leslie, reprise et retournée par les savants, a subi différentes formes et a fini par arriver à l'application industrielle. On a construit des appareils réfrigérants fondés sur la vaporisation de l'éther, et on a obtenu ainsi un assez beau succès. Ensuite on a essayé la dissolution du gaz ammoniac,

(1) Voir les rapports de MM. le baron Gros et Delessert, tome IV, classe XIV, page 145.

(2) Voir le rapport de M. Edmond Becquerel, tome III, classe VIII, page 100

et la réussite a été parfaite: on est parvenu ainsi à produire un froid intense à si bon marché, que désormais dans les maisons de campagne on pourra se dispenser d'établir des glacières. Chaque fois qu'on aura besoin de glace, on en fabriquera sur l'heure. Mais on a tiré de là de bien autres conséquences. Une grande industrie a pu se fonder afin d'extraire des eaux de la mer, par la voie du refroidissement, divers sels qu'elles contiennent indépendamment du sel marin. On peut même prévoir qu'un jour nos architectes, tournant davantage leur esprit vers l'application des sciences physiques à l'art de rendre les maisons commodes et saines, utiliseront le même appareil, convenablement modifié, pour rafraîchir les habitations pendant les ardeurs de l'été, ou pendant les fêtes qui encombrent les salons au point d'y déterminer une température insupportable (1).

C'est ainsi encore que l'homme a asservi à sa loi toute une autre catégorie d'agents qu'il a découverts dans les affinités chimiques, à la faveur desquelles il accomplit des changements et des transformations qu'aucune force mécanique n'aurait pu tenter.

Ce n'est pas tout de découvrir des forces nouvelles, il n'est pas moins indispensable de trouver des moyens simples et efficaces pour les faire bien travailler. L'homme donc a successivement imaginé et établi une quantité indéfinie de machines, d'appareils et de dispositions par lesquels il met en action, sous les formes les

---

(1) J'aurai à revenir sur cette ingénieuse découverte du froid artificiel, qui est représentée à l'Exposition par la machine Carré. Elle est mentionnée par M. Balard dans son rapport sur les produits chimiques, tome I, classe II, page 183. Voir aussi le rapport de M. Lan sur la classe XXXI, tome VI, page 288.

plus diverses, toutes ces forces naturelles, dont il varie par cela même les effets selon la variété des besoins qu'il éprouve. En même temps, par un bon agencement et une forte construction, il porte ces mécanismes à un degré de puissance dont l'esprit est confondu. Sur ce dernier point, citons un exemple. On installe aujourd'hui sur les navires de guerre des machines dont la force nominale est de 1,400 chevaux; mais la puissance possible, celle qu'elles déploient quand la nécessité s'en fait sentir, allant jusqu'au quintuple, ce sont réellement des machines de 7,000 chevaux de vapeur. Comme le cheval de vapeur a le double de la puissance du cheval de chair et d'os (1), et que la machine travaille vingt-quatre heures par jour, tandis que le cheval qu'emploie le roulier, ou que le cultivateur attelle à la charrue, ne peut aller communément au-delà de huit heures, un cheval de vapeur rend les mêmes services que six des animaux que nous regardons cependant comme de si utiles et si commodes serviteurs. Voilà donc un appareil qui, à lui seul, représente quarante-deux mille chevaux à l'écurie. A l'exception de l'armée sans pareille à laquelle Napoléon Ier fit passer le Niémen dans l'été de 1812 pour la conduire à Moscou, je ne crois pas qu'il y ait eu dans les temps modernes une seule armée qui ait réuni effectivement un pareil nombre de chevaux.

En soumettant ainsi à sa volonté et à son exploitation les forces de la nature, et en les obligeant à se déployer après qu'il leur a imposé son joug, l'homme

(1) On estime que l'effort moyen d'un cheval élève 40 kilogrammes à 1 mètre de hauteur par seconde. Ce qu'on appelle cheval de vapeur se définit par l'élévation à 1 mètre par seconde d'un poids de 75 kilogrammes; c'est donc à peu près le double.

s'est formé, pour l'exercice des arts, un arsenal qui tous les jours se grossit de nouveaux engins, et dans lequel viennent se ranger, comme des esclaves nouvellement acquis, des forces nouvelles. Toutes ces forces, ainsi domptées et apprivoisées pour ainsi dire, le dispensent d'employer, ou pour parler plus exactement, d'excéder sa propre force musculaire. Il surveille les appareils plus qu'il ne les tient en mouvement par une impulsion venant de sa personne, et, à mesure qu'il travaille moins de ses membres, il produit davantage. C'est ce qui semble un miracle, mais ce qu'il ne convient pas d'appeler ainsi, car au lieu d'une perturbation des lois de la nature, qui peut se refuser à y voir l'accomplissement des lois tracées, pour le bien de notre espèce, par la divine Providence?

La force musculaire de l'homme est ainsi réservée pour des usages à l'égard desquels les machines n'ont pas été inventées encore, ou paraissent ne pouvoir l'être. Mais alors interviennent des outils ou des ustensiles qui règlent l'emploi de cette force, de manière à soulager l'homme et à accomplir avec le moindre effort le plus grand résultat.

C'est parce que les ressources qui viennent d'être incomplétement énumérées sont mises en jeu beaucoup mieux que par le passé, depuis un siècle environ, que, depuis cette époque, la puissance productive de l'individu et de la société s'est agrandie d'une manière inusitée, et qu'elle éprouve de nos jours une progression rapide dont il y a lieu d'attendre de grands effets au point de vue social, au point de vue politique, au point de vue humanitaire.

L'influence que l'agrandissement de la puissance pro-

ductive de l'homme exerce sur la marche de la civilisation, peut se démontrer par un exemple qui remonte aux plus anciens temps.

La société humaine n'a pu exister que du jour où un certain nombre de découvertes, du genre de celles dont nous venons de parler, ont été au pouvoir de l'homme. Pour que les générations pussent se succéder, en formant cet enchaînement solide et régulier qui constitue une société viable, il était indispensable surtout que les hommes eussent leur subsistance assurée; car, il faut l'avouer, quelque pénible que ce soit pour notre orgueil, c'est le premier de leurs besoins, celui qui peut le moins attendre. Cette condition n'a été remplie dans la civilisation occidentale qu'après qu'on a eu reconnu les qualités propres au blé, la résistance de la plante aux intempéries des saisons, l'uniformité relative de son rendement, et la facilité de conservation qui distingue le grain une fois récolté; et puis il a fallu encore, pour cultiver cette admirable graminée, qu'on eût inventé la charrue attelée de la paire de bœufs, la charrue, une des plus précieuses machines que possède le genre humain. On peut dire que la civilisation est née tenant un épi à la main et appuyée sur le manche de la charrue : une découverte d'histoire naturelle avec une découverte mécanique.

Jusque-là l'existence des hommes était à la merci de la famine qui les menaçait sans cesse, et souvent les décimait et les forçait à se disperser pour aller chercher ailleurs des conditions meilleures, qu'ils ne trouvaient pas.

CHAPITRE II.

Il faut du capital pour développer la puissance productive et la richesse.

Pour l'avancement de l'industrie, il ne suffit pas que l'homme soit intelligent, et que sa curiosité pénétrante ait découvert quelque chose de plus des lois de la nature. Il lui faut faire preuve d'autres qualités, d'un ordre différent et peut-être supérieur. Il lui faut l'esprit de suite, une persévérance qui ne se rebute pas. Il lui faut autre chose encore, les facultés de l'âme qui prévoient, facultés si rares aux époques primitives, et qui portent l'homme à se priver dans le présent, afin de s'acheminer vers un meilleur avenir. Il faut, en un mot, que certaines forces morales soient associées en lui à la force de l'intelligence, et c'est en effet ce qui a eu lieu. C'est par là seulement qu'il a pu faire passer ses découvertes dans la réalité, c'est par là seulement qu'il s'est procuré les moyens matériels d'effectuer cette sorte d'incarnation. Pendant que, à l'aide de la science incessamment étayée de l'expérience, l'homme découvrait comment il était possible de faire travailler pour lui les animaux et les forces mécaniques, chimiques et physiques, éparses dans la nature, et de donner un meilleur emploi à sa force propre, il a trouvé, dans son empire sur lui-même et dans sa prévoyance, l'art de réserver le capital qui est indispensable pour la mise en pratique de toutes ses découvertes, le capital qui est la substance matérielle de la plupart des améliorations sociales et le nerf de l'industrie. C'est ainsi que la puissance productive de l'homme peut et doit être représentée comme la résultante de

sa puissance intellectuelle et de sa puissance morale.

Ce rôle des capitaux dans le développement de la puissance productive, est un des sujets les plus dignes d'être médités par tout le monde, et de fixer l'attention des hommes d'État. Pour que l'industrie avance dans un État, il faut que la formation et la conservation des capitaux y soient encouragées par les mœurs et par les lois; il faut que les habitudes privées des citoyens et la politique de l'État ne les dévorent point par des dépenses improductives. De même que les premiers hommes, pour former leurs capitaux rudimentaires, ont dû imposer silence à leur appétit désordonné ou à leur penchant à ne rien faire; de même de nos jours, afin de former ou de ménager le capital qu'il importe tant non-seulement de conserver, mais de grossir, les classes peu aisées doivent régler leur existence et fuir le cabaret, les classes aisées et les riches fixer des limites à leur amour du luxe et à leur ostentation, et les gouvernements tempérer leur goût pour le faste, et se garder des entraînements de la ruineuse passion de la gloire militaire.

CHAPITRE III.

Relation qui existe entre la puissance productive d'une société et sa constitution politique et sociale.

Il existe une relation des plus intimes entre le progrès de la puissance productive de l'homme et de la société et le mode de répartition des charges et des avantages sociaux; ce qui revient à dire que le rapport le plus étroit subsiste entre la constitution po-

litique et sociale d'un État et le degré auquel est parvenue cette puissance productive.

A une très-petite puissance productive, comme celle que les monuments de l'histoire permettent de constater pour les premiers âges de la civilisation, correspond la dépendance à peu près absolue du grand nombre. Le commun des hommes est tenu à la tâche, à la chaîne; ses forces sont excédées, et une sorte de fatalité commande qu'il en soit ainsi, afin qu'il puisse y avoir une production suffisante pour les premiers besoins de la société et un peu d'éclat autour de l'existence des chefs. Dans la Grèce antique, le nombre des esclaves était grand en comparaison des hommes libres, et il en fut de même à Rome. En un mot, l'esclavage est l'affligeant corrélatif d'une puissance productive très-restreinte chez l'individu et dans la société. Il perd toute raison d'être et tout prétexte lorsque la puissance productive est devenue grande ou seulement médiocre.

Un grand développement de la puissance productive de l'homme permet, si même il ne l'ordonne pas, une organisation sociale et politique fondée sur les principes d'égalité et de liberté. Tout au moins, on ne contestera pas qu'il la facilite, et que, par rapport à une organisation semblable, une grande puissance productive soit un fait parfaitement concordant.

Du moment que la puissance productive de l'homme a beaucoup grandi, et que cet agrandissement s'est manifesté dans le plus grand nombre des branches de l'industrie, une chose est claire : la production étant grande relativement au nombre des membres de la société, on a le moyen d'assigner à chacun une part suffisante pour le soustraire au dénûment. Bien plus,

chacun produisant davantage (c'est l'hypothèse même où je me place d'une grande puissance productive), et étant pour la société un membre plus utile, a droit à un lot plus fort sur l'ensemble des produits qui résultent du travail de ses semblables. Ainsi le veut l'équitable loi de réciprocité. Si la politique que suit cette société est libérale; si, en conséquence, chacun a le moyen de revendiquer son droit légitime; si la pente des mœurs publiques et privées est prononcée dans le sens de l'égalité, un grand développement de la puissance productive déterminera spontanément une répartition des produits favorable au grand nombre. En d'autres termes, l'accroissement de la puissance productive tourne alors au profit du bien-être de toutes les classes, y compris les plus humbles, celles qui, dans les temps antérieurs, ont été le plus opprimées, le plus foulées, le plus dénuées.

Lorsqu'un pays produit dix fois plus qu'autrefois d'articles usuels, tels que tous ceux qui sont propres au vêtement, à l'habitation ou à l'ameublement, il n'y a pas de débouché possible à cet accroissement de production, si ce n'est que chaque famille ait pour sa part, chaque année, une plus grande quantité de ces articles. Cette conclusion devient plus assurée si, ainsi qu'on l'observe dans les différents États de l'Europe et dans tous les États du monde qui sont en progrès, la majeure partie de cette production agrandie se compose d'articles destinés, non pas à une minorité d'élite ou de privilégiés, mais bien au contraire au commun des hommes, à ce que les Anglais, dans leur langue commerciale, appellent le *million*.

Dans les sociétés modernes, où le grand nombre

reçoit sa rémunération sous la forme d'un salaire en pièces de monnaie, l'agrandissement de la part qui revient à chacun, même aux plus humbles collaborateurs, se constate d'une double manière : premièrement, par la diminution continue du prix des articles manufacturés, c'est-à-dire par l'augmentation de la quantité d'articles qu'on obtient avec une somme fixe d'argent, ce qui équivaut à un accroissement effectif des salaires, alors même que ceux-ci se composeraient d'un nombre fixe d'unités monétaires ; secondement, par la hausse numérique des salaires. De nos jours, ce second fait est presque aussi frappant que le premier, pour les ouvriers de la plupart des professions.

Quelque voile que l'ambition des princes ou l'égoïsme des classes privilégiées aient pu naguère essayer de jeter sur les idées religieuses dont s'inspire notre civilisation depuis dix-huit cents ans, de manière à en dissimuler le sens et à en affaiblir la portée par rapport aux institutions politiques et sociales, il est incontestable que, dans tous les pays chrétiens, le fond de la doctrine générale est, par sa nature même, favorable à la liberté et à l'égalité. En cela, les philosophes du siècle dernier, qui ont si noblement et si énergiquement revendiqué ces deux principes, n'ont été que les disciples et les continuateurs du christianisme dont on les a accusés d'être et dont ils se croyaient eux-mêmes les adversaires ou les ennemis passionnés. On est de même fondé à penser qu'il est de l'essence de cette même doctrine générale, dont tous les esprits sont imbus aujourd'hui, qu'elle provoque les intelligences à poursuivre le progrès des connaissances, d'où doit sortir le développement indéfini de la puissance

productive. En fait, les peuples chrétiens ont sous ce double rapport laissé bien en arrière toutes les civilisations fondées sur des religions différentes.

Dès lors, il était immanquable que la civilisation chrétienne aboutît un jour à un ordre de choses tel que celui qui, sous des formes diverses, s'est manifesté et constitué successivement pendant les dernières périodes de l'histoire, en France, aux États-Unis, en Prusse, en Angleterre, et finalement partout en Europe. Il était écrit qu'à travers tous les incidents dont les passions des hommes, les travers de l'esprit humain et le hasard des événements compliquent et embarrassent la marche de la civilisation, l'organisation politique et sociale des nations chrétiennes graviterait continuellement vers une application étendue des principes de liberté et d'égalité, application qui aujourd'hui enfin est devenue éclatante, et vers une situation économique où la puissance productive serait fort agrandie, et où cet agrandissement tournerait au profit du grand nombre, situation qui se caractérise chaque jour plus nettement.

L'histoire moderne offre la preuve visible et tangible de cette proposition, qu'il existe une étroite solidarité entre le progrès de la puissance productive d'une part, et la marche ascendante de la politique démocratique de l'autre; je veux dire de cette politique qui de plus en plus met le grand nombre en possession des conséquences des deux principes qui ont nom la liberté et l'égalité.

Il y aura un siècle bientôt que cette politique démocratique, brisant tout d'un coup sa coquille, a pris son essor en Europe, ou, pour mieux dire, dans deux des quatre parties du monde, car nulle part elle n'a brillé

et n'a donné des résultats extraordinaires plus que dans la moitié septentrionale du nouveau continent. Il y a aussi un siècle environ que la puissance productive s'est mise à acquérir des développements jusqu'alors inconnus, et que la richesse a marché d'une vitesse accélérée. Depuis un demi-siècle à peu près la paix générale est rétablie, et n'a éprouvé que de courtes et rares interruptions. Pendant cette période semi-séculaire, où la guerre, qui est la plus grande des forces perturbatrices, a été presque complétement tenue à l'écart, les deux grands faits que je viens de mentionner, l'un politique et social, l'autre économique, se sont déployés parallèlement, avec une ampleur et un succès qui composent un et des plus beaux spectacles de l'histoire. Il faudrait avoir le parti pris de fermer les yeux à la lumière pour nier qu'ils se sont prêtés un mutuel appui, et que chacun des deux est indispensable à l'autre. Tels deux frères jumeaux, qui sont liés l'un à l'autre par la plus étroite sympathie, si bien que la vie de l'un ne peut être menacée sans que l'autre ne soit en péril.

CHAPITRE IV.

De la mesure des accroissements que peut éprouver la puissance productive. — Exemples.

Il n'est pas aisé de dire exactement ce que la puissance productive a pu devenir, en comparaison de ce qu'elle était primitivement; mais on ne doit pas craindre d'affirmer que depuis l'origine des temps historiques elle a fait des progrès fort étendus. Il n'est même pas impossible d'en donner un aperçu par le moyen des

renseignements consignés dans les monuments de l'histoire.

Si l'on compare, par exemple, la puissance productive de l'homme dans l'industrie de la mouture, aujourd'hui, à ce qu'elle était à l'époque de la guerre de Troie, selon ce que rapporte Homère de la tenue de la maison d'Ulysse à Ithaque, on a lieu d'estimer que la progression a été de 1 à 150 environ, c'est-à-dire que, par tête d'homme occupé à ce travail, la production de farine ou la quantité de blé moulue est aujourd'hui, dans un moulin bien monté, cent cinquante fois plus grande que dans l'atelier où de pauvres femmes esclaves s'exténuaient à écraser du blé, par la force de leurs bras, pour la reine d'Ithaque et pour les cinquante prétendants obstinés à demander sa main.

Lorsque le moulin à eau fut substitué au moulin à bras, ce fut un notable progrès. La substitution paraît s'être faite sur de grandes proportions quelque temps avant la chute de l'empire romain. A partir de ce moment, l'industrie de la mouture resta à peu près stationnaire, et imparfaite encore. C'est seulement dans le courant des soixante dernières années qu'elle a été portée à la perfection qui la distingue actuellement. C'est de là que date la grande puissance productive avec laquelle l'homme y apparaît.

Dans l'industrie du fer, on peut admettre que, depuis six cents ans, la puissance productive est devenue trente fois plus grande. Dans la filature du coton le changement a été plus marqué, quoiqu'il n'ait commencé qu'à l'époque d'Arkwright, qui prit son brevet en 1769, il n'y a pas encore un siècle révolu. Un homme appliqué à un métier fait trois cents ou quatre cents

fois autant de fil qu'une bonne fileuse en produisait jadis en Europe, ou qu'elle en produit encore dans l'Inde. Cet exemple, tiré de la filature du coton, montre avec quelle rapidité la puissance productive s'accroît dans les temps modernes.

J'en citerai un exemple plus saillant encore : il s'agit d'une révolution accomplie dans l'intervalle d'une dizaine d'années, au sein d'une industrie fort intéressante, celle de l'extraction de l'or. Le fait est rapporté par M. Laur, ingénieur des mines, que les ministres du commerce et des finances avaient envoyé en Californie, il y a deux ans, pour y étudier les gisements et l'exploitation des deux métaux précieux. Les premiers mineurs ont lavé les alluvions aurifères suivant la méthode accoutumée des orpailleurs de nos rivières, qui semble n'avoir pas varié depuis le commencement de l'histoire, car elle est telle qu'on la voit décrite sur les murailles des temples de l'antique Égypte. Mais les gisements de la Californie s'étant appauvris, le génie industrieux des mineurs, gens autrement entreprenants que les orpailleurs de nos vallées, a été aiguillonné vivement. Ils ont si bien réussi dans leurs tentatives, qu'ils lavent avec avantage maintenant des alluvions dont le rendement n'est que d'un quatre-millionième, un kilogramme d'or par quatre millions de kilogrammes d'alluvions. Comment un tel résultat a-t-il été possible? La puissance productive de l'homme dans le lavage a reçu cet accroissement inouï par la transformation successive des méthodes. Avec le procédé actuel, le lavage se fait sans que le mineur remue ou touche les alluvions, qu'autrefois il lui fallait de ses mains arracher du sein de la terre, et apporter aux appareils de lavage, qui

d'ailleurs étaient grossiers. Pour laver 1 mètre cube, on dépensait à l'origine 75 francs, en portant à 20 francs la journée de travail. Ces frais sont descendus à moins de 3 centimes, en adoptant la même base d'évaluation. C'est une progression de 1 à 2,500 (1).

De nos jours il est devenu fréquent d'assister à des changements qui offrent plus ou moins ce caractère pour telle ou telle fabrication, tant on a acquis d'habileté aujourd'hui dans l'art d'appliquer les découvertes de la science à l'avancement de l'industrie. La dentelle jusqu'ici s'est faite à la main. L'Exposition offre une machine à fabriquer la dentelle, machine fort curieuse, qui n'est peut-être pas tout à fait sortie de la période d'expérimentation, mais qui semble toucher au but. Elle fait grand honneur à M. Désiré Sival (2). Pour les articles très-communs, les seuls qu'on y ait essayés encore, elle permettrait, dit-on, à une ouvrière de faire l'ouvrage de cent, et de le faire pour le moins aussi bien.

Voici encore une machine, d'invention toute récente (1860), pour fabriquer le filet de pêche. Elle fait deux cent cinquante à trois cent mille nœuds par jour; une bonne ouvrière en rend sept à huit mille.

Il ne se passe pour ainsi dire pas de jour sans que l'une ou l'autre des nombreuses industries, entre lesquelles se partage l'activité matérielle des grands États, ne reçoive, dans quelqu'un de ses détails, un perfectionnement dont l'effet est de permettre à une personne de faire ce qui auparavant nécessitait dix, vingt ouvriers,

---

(1) *De la production des métaux précieux en Californie*, par M. Laur, page 33.

(2) Voir le rapport de M. Félix Aubry, tome V, classe XXIV, page 219.

et davantage, ou d'exécuter en quelques heures ce qui jusque-là réclamait des semaines. Ce sont autant d'accroissements de la puissance productive, ou, c'est bon à répéter, autant de facilités nouvelles pour la création de la richesse. Toute personne versée dans la connaissance des procédés de l'industrie n'aurait que l'embarras du choix pour citer des exemples.

Je viens de dire que souvent l'augmentation de la puissance productive se manifeste surtout par une économie de temps, qui entraîne aussi bien une diminution du prix de revient. Le raffinage du sucre en est un des plus frappants exemples. Par l'emploi de nouveaux procédés chimiques et de nouveaux mécanismes dont le plus remarquable est un appareil à force centrifuge, la *turbine* (qui n'a rien de commun avec la machine hydraulique du même nom), la durée du raffinage a été réduite de telle sorte, qu'aujourd'hui il n'y faut guère plus de jours qu'il n'y fallait de mois il y a cinquante ans (1).

Un progrès plus nouvel encore est celui qui a transformé l'étamage des glaces, non-seulement pour la forte adhérence de la couche métallique sur le verre, mais, ce qui est bien plus intéressant, pour la salubrité de cette industrie, jusqu'ici fort dangereuse pour l'ouvrier (2). L'innovation a consisté à remplacer par l'ar-

---

(1) Le sucre cristallisé menu, mêlé au sirop, se place dans la turbine, qui tourne avec une vitesse de quatorze cents tours par minute. Les matières liquides sont expulsées par la force centrifuge, et le sucre reste; il n'y a plus qu'à le dessécher dans une étuve. Cet appareil, qui a fait une révolution dans l'art du raffineur, est dû à MM. Rohfs et Seyrig.

(2) L'étamage au mercure rend malade, après un certain temps, du tremblement mercuriel, tout ouvrier qui s'y consacre.

gent le mercure allié à l'étain. Pour une glace d'un grand volume, l'étamage réclamait cinq à six semaines, afin que le métal fût aussi bien que possible fixé contre le verre. Aujourd'hui, quarante minutes suffisent pour mettre sur la glace une double couche d'argent, qui y adhère bien plus fortement que l'amalgame d'étain, et qu'il suffit de recouvrir d'une couche de peinture à l'huile pour qu'elle soit inaltérable.

La traduction claire de ces accroissements de la puissance productive, c'est le bon marché des produits, afin que de plus en plus ils soient accessibles à tous.

CHAPITRE V.

De la puissance productive dans l'antiquité.

Il n'y a pas lieu de croire que le mouvement ascendant de la puissance productive de l'homme dans l'industrie ait jamais été suspendu pour un long espace de temps, excepté pendant la période qui suivit le renversement de l'empire romain, alors que des peuplades de barbares, pleins d'énergie et de courage, mais jusque-là étrangers à toute culture intellectuelle et à la pratique de la plupart des arts utiles, s'efforçaient confusément de s'établir au milieu des ruines d'une société affaissée sur elle-même, et exerçaient sur le monde une domination entourée de ténèbres.

Les deux grands peuples de l'antiquité auxquels la civilisation moderne remonte par une filiation incontes-

table, les Romains et les Grecs, étaient en possession d'un bon nombre de découvertes. Mais on est autorisé à avancer qu'ils étaient loin d'avoir une industrie puissante, et une grande force de production. A l'exception de la fonte et du zinc, dont les modernes tirent un si grand parti, ils connaissaient et employaient les métaux qui, pour la civilisation actuelle, sont de précieux auxiliaires. Ici je ne veux pas parler des deux métaux auxquels, dans le langage ordinaire, on réserve la dénomination de *précieux*, l'or et l'argent; ce ne sont pas ceux qui rendent à l'homme le plus de services. Ceux que j'ai en vue sont le cuivre et le fer, plus le bronze, qui n'est que le cuivre associé à une petite proportion d'étain, et l'acier, qui est un dérivé du fer. Ces quatre métaux, l'antiquité les possédait et les travaillait; mais, quant au fer, et encore plus pour l'acier, elle ne savait pas les produire en grande masse et avec peu de travail, et on s'entendait mal à les élaborer, une fois qu'on les avait bruts. Le fer et l'acier étaient donc rares et chers, surtout l'acier, et, disons-le en passant, ce fait explique comment le tranchant d'un grand nombre d'outils, au lieu d'être en acier, se faisait alors en bronze, et par cela même était bien plus imparfait. Les anciens avaient la charrue, et les animaux leur servaient à faire le transport, non-seulement des choses, mais aussi des personnes. Mais quant aux choses, l'absence de routes charretières chez les Grecs et la roideur des pentes sur les voies romaines étaient de grands obstacles; et pour les personnes, les anciens n'avaient que des chars extrêmement incommodes, pour ne pas dire intolérables, alors même qu'ils étaient chargés d'ornements d'or, d'argent ou de bronze, car c'é-

taient des véhicules non suspendus (1). Pour un trajet de quelque longueur, on était obligé d'aller en litière ou à cheval, et le voyage à cheval était fort pénible, puisque les anciens n'avaient pas imaginé l'étrier pour reposer la jambe.

La mécanique était très-peu avancée. Les moulins à eau n'étaient pas encore en usage; j'ai eu déjà occasion de le dire, on ne commença à les multiplier que vers la fin de l'empire d'Occident. Les roues hydrauliques, qui peuvent tant ajouter à la puissance industrielle de l'homme, n'étaient pas usitées, et lorsqu'on les connut, c'étaient de grossiers appareils. On n'avait pas non plus le moulin à vent. Les anciens connaissaient les machines élémentaires, celles qui forment les organes des autres, le levier, le tour ou treuil, la vis, le plan incliné, mais ils ne savaient pas en faire ces milliers de combinaisons qui sont familières à la mécanique moderne et qui la constituent en grande partie. Il y avait d'ailleurs un obstacle matériel à ce que chez eux la mécanique fût avancée et développée : une mécanique perfectionnée suppose une métallurgie puissante,

---

(1) La suspension sur ressorts d'acier est une nouveauté dans le monde. Le fastueux Louis XIV lui-même n'en eut pas la jouissance. Ses carrosses, où c'était un si grand honneur de monter, étaient suspendus sur cuir, comme l'étaient les voitures populaires dites *coucous* qui, avant les chemins de fer, servaient à transporter la partie peu aisée de la population parisienne aux environs de la capitale. Ainsi le grand Louis XIV, dans toute sa gloire, ne pouvait rien de plus que de voyager dans une sorte de *coucou*, qu'on décorait sans le rendre plus doux. Il est vrai que les héros de la Grèce, Agamemnon, le roi des rois, et le vaillant Achille, et même Alexandre le Grand dans son entrée à Babylone, allaient sur un char dont le principe était celui du camion, et qui devait en avoir le mouvement insupportable.

en état soit de forger facilement, c'est-à-dire à bas prix, de fortes tiges, des leviers, et cent autres pièces, plus ou moins massives, d'un fer et même d'un acier bien homogènes, soit de couler en fonte de fer une multitude infinie de rouages, de supports et d'autres articles. Or, leurs moyens d'élaborer le fer et l'acier étaient défectueux et sans puissance. A l'égard de la fonte, les anciens étaient encore plus en arrière que pour le fer et l'acier : on vient de voir qu'elle n'était pas inventée. Si les machines étaient au-dessous du médiocre et peu nombreuses, les outils n'étaient guère plus multipliés ni meilleurs. Faute de machines et d'outils, le fardeau du travail retombait sur les serviteurs et les esclaves, sans ménagement.

Les anciens possédaient le verre; mais ils n'en produisaient pas les grandes lames qui garnissent nos fenêtres, et nous permettent de répandre la clarté dans nos demeures, tout en les tenant closes. Ils n'en savaient pas faire des glaces; Cléopâtre et Aspasie se miraient dans une petite plaque de métal poli dont la plus pauvre paysanne des Alpes ou des Pyrénées dédaignerait, présentement, de se servir. Ils n'avaient pas imaginé non plus de tailler le verre pour les usages de l'optique, science que d'ailleurs l'esprit humain avait peu abordée encore.

Les énergiques réactifs que nous appelons les acides et les alcalis n'étaient pas à leur disposition, et quiconque a pris la peine d'observer sait quel rôle jouent dans l'industrie les uns et les autres. A lui tout seul, l'acide sulfurique en remplit un si grand, qu'un écrivain distingué a pu dire, ce qui a plus l'air d'un paradoxe que de la vérité, et ce qui pourtant n'est pas sans

fondement, qu'on pourrait mesurer la civilisation d'un peuple à la quantité d'acide sulfurique qu'il emploie. L'absence des alcalis entraînait celle du savon, dont nous ne concevons pas aujourd'hui qu'un peuple industrieux et civilisé puisse se passer. L'alcool, qui est d'une si grande ressource dans les arts, était encore à découvrir.

La science physique, en général, n'existait qu'à l'état d'embryon. Le génie de quelques hommes tels que le grand Archimède, avait sur ce point soulevé quelques coins du voile qui dérobait aux regards les secrets de la nature. Mais ce qu'on savait de cette science n'était presque rien en comparaison de ce qui restait à découvrir, et de ce que les modernes ont découvert en effet, depuis deux siècles ou deux siècles et demi. La science chimique était plus reculée encore : elle n'existait pas. On avait un petit nombre de recettes empiriques; mais elles n'étaient reliées par aucune doctrine, par aucune idée générale. L'industrie, à cet égard donc, procédait en aveugle; c'est dire qu'elle ne pouvait avancer.

En un mot, pendant l'antiquité, la production avait lieu dans des circonstances telles que la majorité du genre humain était nécessairement, fatalement écrasée de travail, et tout ce labeur ne donnait à la société qu'un faible résultat, dont il ne revenait aux classes industrieuses qu'une petite part, strictement ce qu'il fallait pour empêcher le plus grand nombre des travailleurs, qui étaient esclaves, de mourir de faim ou de froid.

CHAPITRE VI.

De la puissance productive et de la situation de l'industrie pendant le moyen âge, et dans les temps qui ont suivi, jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, époque de la révolution française.

Dès que le flambeau des connaissances humaines eut été rallumé en Europe, ce qui, par des causes profondes, coïncide avec l'héroïque mouvement des croisades, des découvertes se produisirent, et d'autres qui venaient du dehors s'acclimatèrent et se répandirent. On vit paraître des procédés meilleurs et des productions nouvelles. Une forte impulsion succéda à la torpeur des siècles barbares. La course des croisés, de toutes les nations confondues, à travers des climats lointains, avait réveillé les esprits. Ils avaient observé une nature différente et des arts autres que ceux auxquels ils étaient accoutumés. Ils avaient rapporté de leurs pérégrinations des faits importants en ce qui concerne diverses fabrications. Ils avaient recueilli aussi une certaine moisson de notions scientifiques, car ils avaient traversé plusieurs provinces de l'empire grec, où le flambeau de la science avait beaucoup pâli, mais n'était pas éteint comme dans les monarchies fondées par les barbares. Ils avaient même, à cet égard, pu faire d'utiles emprunts aux Sarrasins, chez lesquels les sciences étaient plus répandues alors que parmi les chrétiens occidentaux. Ceux des croisés qui regagnèrent leur patrie y rentrèrent ayant l'esprit moins dépourvu et plus ouvert; par la comparaison, dont ils avaient contracté l'habitude, ils étaient devenus de plus habiles observateurs. Ils aperçurent dès lors, dans leur ancien séjour, bien des choses qu'ils n'y avaient pas remarquées. Une fois dans

cette voie, ils firent des pas rapides, car la doctrine du christianisme, plus que celle des temps passés, porte l'esprit de l'homme à pénétrer la nature intime des choses et les causes des phénomènes.

Parmi les productions nouvelles qui apparurent alors, on peut citer la fonte de fer. Cette découverte a fourni à l'industrie, non-seulement une matière commode pour une multitude d'usages, mais encore une méthode supérieure pour fabriquer le fer forgé lui-même.

Les progrès ou, pour mieux dire, la transformation de la navigation avait commencé déjà avant cette époque. Chez les anciens, la rame était le principal instrument de propulsion du navire. A partir du moyen âge, ce fut la voile, et celle-ci donna à l'homme une bien autre puissance pour parcourir les mers. Les hommes du Nord se firent remarquer par l'audace avec laquelle ils employèrent ce système, qui était de la nouveauté alors comme la vapeur l'est de nos jours. C'est ainsi qu'au XIe siècle ou même à la fin du Xe, ils avaient débarqué dans le nouveau continent. Ce fut ainsi que la grande pêche s'organisa.

Une des découvertes qui ont indirectement contribué au progrès général de l'industrie et de l'administration des États fut communiquée à l'Europe par les Arabes, dès le temps des premières croisades, sinon auparavant: je veux parler de la numération fondée sur la valeur de position des chiffres, de cette convention en vertu de laquelle un chiffre acquiert une valeur décuple en passant d'un rang vers la gauche (1). C'est la base de

(1) Le mérite de cette invention si simple, si ingénieuse et si féconde, appartient aux Indous, desquels les Arabes l'avaient reçue.

la comptabilité privée et de la comptabilité publique; c'est une invention en l'absence de laquelle il est presque impossible à l'homme de calculer et de se rendre compte. Cette découverte a été admirablement complétée, au XVIIe siècle, par celle des logarithmes, qui abrégent tant les calculs, mais qui ne sont pas encore suffisamment entrés dans l'usage ordinaire (1).

L'alchimie, à laquelle présidait une pensée qu'on peut taxer de chimérique, celle de transmuter les métaux de manière à les convertir en or, excita à un haut degré l'imagination de beaucoup d'hommes doués d'une intelligence supérieure. Elle les provoqua à faire, avec beaucoup de soin et avec une patience infatigable, les expériences les plus variées. La chimie ne sortit pas tout armée de leur cerveau, mais ils amassèrent une grande quantité de matériaux qui servirent plus tard à ériger l'édifice de cette science, dont les applications à l'industrie sont si nombreuses et si directes. Ils fournirent à leurs contemporains beaucoup de faits et de procédés dont la pratique industrielle s'empara, et ils lui livrèrent des corps nouveaux dont on fit aussitôt l'emploi. Tels furent, entre autres, les principaux des alcalis et des acides, et un grand nombre de sels. Les Arabes avaient fourni à l'Occident plus que des indications sur un des alcalis, la soude, et lui avaient révélé une substance d'un grand emploi dans les arts, l'alcool.

Une des importantes découvertes de l'alchimie fut la poudre à canon, qui devait changer l'art de la guerre, et exercer par contre-coup une grande influence sur la

(1) Cette découverte est due à Napier, mathématicien écossais.

politique intérieure des États. On en fit aussitôt une application industrielle d'un grand effet, en l'introduisant dans l'exploitation des mines. Par suite, on eut les métaux plus abondamment et à plus bas prix, ce qui donna à l'homme un nouvel élément de puissance.

La boussole fut découverte ou du moins importée de l'extrême Orient, où elle était depuis longtemps en usage, d'une manière cependant qui laissait fort à désirer, dans l'Occident, qui ne la connaissait pas, mais qui y apporta aussitôt des perfectionnements par lesquels l'usage en devint plus facile et plus fécond; car il semble être de la destinée des Orientaux qu'ils soient les auteurs de beaucoup de découvertes, mais que celles-ci, pour devenir usuelles, aient besoin de passer par les mains des Occidentaux. La boussole acheva la rénovation de l'art du navigateur, jusqu'à l'ère nouvelle dont notre génération a été témoin.

Le ver à soie, qui fournit le plus beau de tous les textiles, avait été, dès le temps de l'empereur Justinien, introduit en Europe, où ainsi l'on se familiarisa peu à peu avec l'art non-seulement de travailler la soie, mais aussi de la produire. Ensuite, l'Europe connut par les Arabes le coton, textile qui mérite d'être rangé avant la soie, parce qu'il fournit une innombrable variété de tissus commodes ou élégants et à bas prix, et qu'il occupe fort utilement des myriades d'ouvriers.

Les Arabes lui apportèrent aussi la canne à sucre, destinée à un si grand avenir.

La fabrication des étoffes en laine foulée date de la même période. Elle a permis de faire des vêtements plus chauds, tels que les comportent les climats où la civilisation européenne devait avoir ses principales rési-

dences et jeter son plus vif éclat, ces climats étant plus septentrionaux et plus froids que ceux de la Grèce et de Rome.

Plus tard, c'est-à-dire à l'origine du XVIe siècle ou à la fin du XVe, on imagina les écluses à sas, qui, en permettant à l'homme de construire les canaux de navigation, lui ont mis à la main un instrument très-profitable pour sa puissance productive.

En somme, pendant la Renaissance, grande et glorieuse période qui vient après celle des croisades, l'industrie se trouva sur un grand nombre de points en avance sur celle des anciens. Un énergique essor était imprimé aux arts utiles, ou, pour en revenir à la puissance productive de l'homme, elle avait acquis alors un grand développement en comparaison de l'antiquité, et elle grandissait plus vite que pendant les siècles où les Grecs et les Romains avaient tenu le sceptre de la civilisation.

Par une liaison qui est conforme aux lois de la justice, les classes adonnées à l'industrie réclamaient et obtenaient dans la société un degré d'influence auquel leurs pareils des sociétés antiques n'avaient pas été accoutumés. Les communes, composées de la réunion des corps de métiers, s'étaient organisées dans la plupart des États. Elles aspiraient à posséder des droits politiques. En France, Philippe le Bel les admit dans les états de la nation, et, sous le nom de tiers état, elles prirent part aux états généraux de 1302. Elles avaient fait plus dans quelques parties de l'Europe : elles y avaient conquis pour un moment une indépendance réelle. C'était le cas dans les Pays-Bas, dans l'Italie haute et moyenne, et çà et là dans l'Allemagne. Si elles

eussent continué les unes d'être libres, les autres d'avoir une existence entourée de garanties respectées, telles que celles que portaient leurs chartes, l'industrie, lancée comme elle l'était, eût avancé avec une rapidité fort grande. Mais les classes féodales se mirent en travers de ce mouvement civilisateur. La richesse que l'industrie procurait aux artisans, bourgeois des villes, excitait leur cupidité. La puissance que ces villes mêmes acquéraient, irritait leur orgueil et menaçait leur domination. La noblesse donc, de concert avec les rois, et souvent sur leur appel, se mit en campagne avec la ferme résolution de faire rentrer sous le joug les bourgeois et les corps de métiers. Les communes de Flandres furent écrasées, mais non sans une résistance courageuse et ferme qui tint longtemps la fortune en balance. Celles d'Italie le furent par des *condottieri* sans foi ni loi, et souvent par leurs propres patriciens, auxquels, pour leur punition méritée, des souverains venus de par-delà les monts, devaient se substituer, après leur avoir fait sentir la pesanteur de leur bras. Celles de France furent dépouillées de la plupart de leurs franchises et accablées d'exactions, après que leurs chefs eurent été décimés. Celles d'Espagne furent obligées de courber la tête sous l'épée sanglante de leur roi. Les communes d'Angleterre furent plus heureuses que les autres : l'alliance intime qui dans ce pays, par une exception unique, avait uni sous le même drapeau la noblesse et les communes pour tenir tête à des rois qui prétendaient au despotisme, épargna aux communes les désastres que subissaient leurs sœurs du continent, de même qu'elle devait sauver l'aristocratie elle-même. Mais les communes d'Angleterre étaient alors peu avancées

dans l'industrie. Ce n'étaient pas elles qui, à cette époque, étaient les dépositaires des destinées de l'industrie, et représentaient le mieux les classes laborieuses.

Ce fut ainsi que l'essor des classes vouées aux arts de la fabrication fut arrêté par les efforts en cela combinés de la noblesse féodale acharnée à leur perte et de la royauté qui aspirait au pouvoir absolu. La lutte où elles succombèrent remplit au moins une partie du XIVe siècle, le XVe et le commencement du XVIe. Du même coup, l'industrie vit ses progrès suspendus, ou fort ralentis en comparaison de ce qu'ils avaient semblé devoir être.

Il y eut un moment où les souverains de l'Europe parurent avoir à jamais asservi autour d'eux les populations industrieuses, et s'être mis en position de les accabler d'impôts, autant que ce serait leur bon plaisir. Ce fut peu après l'ouverture du XVIe siècle. Charles-Quint occupait le trône impérial et portait le sceptre des Espagnes; François Ier régnait en France; Henri VIII était roi d'Angleterre. Ces princes, qui à eux trois tenaient toute l'Europe à peu près dans leurs mains, étaient dépensiers, d'une humeur absolue, et par conséquent fort peu respectueux pour les droits de leurs sujets. Ils avaient suivi, chacun dans leurs domaines, la même politique, qui était conforme à leur tempérament et à leurs goûts, et ils avaient eu le même succès. Les communes et leur population laborieuse étaient à leur merci. C'était vrai surtout des deux princes continentaux, François Ier et Charles-Quint. Dans les États de ces deux souverains, les classes féodales elles-mêmes se trouvèrent, en vertu d'un travail qui datait de plus loin, dépouillées des pouvoirs politiques qui leur avaient

appartenu jadis, mais elles gardaient la suprématie sociale, et pouvaient se croire délivrées de la rivalité, à leur gré insultante, de ces corporations d'artisans et de marchands qui avaient un moment conçu le dessein et l'espoir d'être libres, ou au moins d'être comptées dans l'État.

La force qui pousse le genre humain en avant et qui favorise les classes industrieuses, à la condition qu'elles en soient dignes et qu'elles s'aident elles-mêmes, n'était cependant pas domptée. Elle devait prendre avec le temps une revanche éclatante. C'était le progrès de la société et la civilisation même qui étaient mis en question. C'était l'esprit humain qui était en cause, car il était solidaire de l'industrie et des populations qui s'y étaient vouées. Le perfectionnement des arts utiles procède, en effet, de l'esprit humain directement, et il n'était pas possible de rendre définitif l'asservissement du tiers état, à moins d'enchaîner l'intelligence publique.

Or, on ne triomphe pas de l'esprit humain aussi aisément qu'on le supposait alors dans les châteaux de la féodalité ou dans les conseils des souverains. Au moment où l'on se flattait d'en avoir fini avec les prétentions des populations des communes à s'affranchir ou à posséder des garanties, l'esprit humain, qui n'avait pas donné sa démission, préparait par d'autres voies le progrès général de la société, et, implicitement au moins, celui des classes industrieuses et de l'industrie.

La renaissance des lettres et des sciences, par le moyen des ouvrages des grands génies de l'antiquité qu'on avait exhumés de la poussière des monastères, avait

mis les intelligences en activité et créé un courant rénovateur des idées et des opinions; la dispersion, dans les principaux États de l'Europe, des savants grecs qui fuyaient la domination turque après la prise de Constantinople par Mahomet II (1453), avait imprimé à ce mouvement un nouveau degré d'énergie. Ainsi était suscitée une force destinée à grandir, qui devait avec le temps déterminer des effets proportionnés à sa puissance.

Dans le même temps se produisait une invention dont la portée était incalculable. L'art de l'imprimerie apparaissait pour fournir un levier aux intelligences d'élite, amoureuses du progrès, et pour exciter l'esprit humain, même parmi les classes jusqu'alors condamnées à l'inculture. Le génie de la liberté était ainsi encouragé à relever la tête, alors que les fauteurs du retardement croyaient l'avoir contraint à la tenir éternellement courbée. Il lui vint bientôt un puissant auxiliaire.

Juste au moment où Charles-Quint se flattait d'avoir noyé dans le sang de Juan de Padilla et des autres chefs des *Comuneros* les libertés publiques de l'Espagne, la doctrine du libre examen, qui s'était déjà essayée dans les régions scientifiques et littéraires, éclata comme la foudre dans une région plus élevée encore. C'est à la religion même qu'elle s'attaqua, à l'occasion du scandale de la vente des indulgences. Le principe du libre examen en matière de religion fut proclamé par un moine allemand de l'ordre des augustins, Martin Luther, qui probablement n'avait pas conscience du changement profond que sa levée de boucliers devait à la longue déterminer dans la marche des affaires du monde et dans le gouvernement des États. Ainsi que l'a fait observer un philosophe, ce signal de la liberté, arboré sur le sanc-

tuaire même, point culminant de l'organisation sociale et couronnement de l'édifice intellectuel, devait, dans un temps donné, provoquer la résurrection, cette fois définitive, de l'esprit libéral. Ce grand événement de la réformation religieuse fomenta aussitôt l'esprit d'investigation dans toutes les branches de l'activité des peuples; il prépara le renouvellement dans toutes les parties de l'ancien édifice.

En vain la plupart des rois laissèrent la carrière libre à l'inquisition, dont le mandat était de museler la pensée humaine et d'intimider les âmes portées à l'indépendance, tantôt par la torture accomplie dans le silence et le mystère des cachots, tantôt par le spectacle des supplices exécutés avec pompe sous la voûte du ciel, comme des cérémonies agréables à Dieu. En vain les parlements se montrèrent fanatiques et sanguinaires contre les novateurs. En vain la cour de Rome proscrivit les dissidents comme des scélérats coupables de tous les crimes, et favorisa, par des trames où elle eut le malheur de réussir, des attentats épouvantables contre les lois divines et humaines, tels que la Saint-Barthélemy. En vain elle insulta l'esprit humain en condamnant un homme que toute l'Europe savante respectait, Galilée, parce qu'il avait dit, ce qui était démontré clair comme le jour, que c'est la terre qui tourne et non pas le soleil. Le mouvement était imprimé; le grand mot du libre examen avait été prononcé et entendu de toute l'Europe. Il avait au fond des cœurs et dans les replis des intelligences un écho qui ne pouvait plus se taire. La civilisation fut en travail, tantôt sourdement, tantôt avec apparat, d'une révolution qui devait changer la face de la terre.

La grande découverte de Christophe Colomb (1492), accompagnée de celle de Vasco de Gama, et suivie des merveilleuses conquêtes accomplies par Fernand Cortez et par les Pizarres dans la direction de l'Occident, par Albuquerque et ses émules dans les Indes orientales, avait enflammé les imaginations et augmenté l'élan de l'esprit humain.

Désormais c'était comme un fleuve majestueux auquel on pouvait bien çà et là opposer des digues, mais dont il était impossible d'arrêter le cours. Les rois étaient bien puissants; les arrêts des parlements étaient bien redoutés; la cour de Rome était une rude jouteuse qui excellait à employer alternativement la ruse et les coups de tonnerre. Rien n'y fit. La scolastique, qui était l'enseignement officiel recommandé par l'Église, devint la risée des intelligences auxquelles on l'offrait en pâture. La raison humaine fit des trouées dans toutes les régions du domaine intellectuel, en s'assistant habilement de l'expérience qu'on dédaignait auparavant. Elle accomplit ainsi des découvertes remarquables, dont chacune devenait l'origine de découvertes nouvelles, et c'étaient autant d'encouragements pour l'esprit humain dans ses tentatives d'indépendance. Un jour, ce devaient être pour l'industrie autant de révélations.

Les beaux-arts avaient échappé au dédain et à l'oppression qui atteignaient les classes industrieuses. Les rois les ménageaient et les favorisaient même, soit par l'attrait qu'exerçait le beau sur leur esprit, soit à cause du luxe dont les peintres, les sculpteurs et les autres artistes, entouraient leurs personnes et décoraient leurs demeures. Or, les beaux-arts ont besoin de liberté; hors de cette atmosphère, ils ne sauraient briller ni

vivre. Par leur fraternité avec les beaux-arts, les sciences et les connaissances en général obtenaient quelque répit et se ménageaient quelques moyens d'adoucir leur servitude.

L'instinct de la civilisation, qui a toujours prise sur les intelligences distinguées, qu'il les rencontre sur le trône ou ailleurs, et, à son défaut, un sentiment de respect humain obligeaient les souverains à honorer, dans un certain nombre de cas au moins, le savoir, le génie et les talents qui, au jugement de la conscience publique déjà en possession d'une certaine autorité, faisaient la gloire de leur temps.

Le volage François Ier se montrait cruel envers les protestants français : il laissait s'exécuter, avec des circonstances atroces, les massacres de Cabrières et de Mérindol; il permettait qu'on traînât au bûcher Berquin et Dolet; il publiait contre l'industrie de l'imprimerie des édits dont rougirait aujourd'hui un kan des Tartares, parce que, à ce moment-là, son impression changeante était qu'il fallait se mettre en garde contre les nouveautés que cet art nouveau pourrait répandre. Mais en même temps il rendait un éclatant hommage à l'importance de la découverte de Gutenberg en fondant l'imprimerie royale; il appelait en France des savants étrangers, qui n'y venaient que pour y semer des idées nouvelles; il encourageait les beaux-arts qui agissent sur l'intelligence de manière à l'enhardir; il soutenait le poëte Marot, qui était un novateur; il fondait le Collége de France, asile de la liberté d'enseigner, et par conséquent de penser.

Pour comprimer l'esprit du libre examen, qu'il jugeait incompatible avec le maintien de la religion, telle qu'on

la lui expliquait, et avec la théorie qu'il s'était créée au sujet du gouvernement des peuples, Louis XIV n'hésita pas à fouler aux pieds ses devoirs, ses serments, l'intérêt de la nation. Il signa la révocation de l'édit de Nantes, se rendant ainsi coupable d'une faute ou d'un crime que la France expie chaque jour encore. Louis XIV pourtant créa l'Académie des sciences, et par là provoqua nécessairement l'esprit d'examen à s'exercer sur une multitude de sujets. Il fermait Port-Royal, en frappant d'une brutale main sur d'éminents philosophes, meilleurs chrétiens que lui, et sur des femmes admirables; mais en même temps il laissait ouverte l'Académie française et la comblait de faveurs. Il ne voyait pas que dans cette Académie peuplée d'hommes dont l'esprit lui plaisait, et dont les hommages enivraient sa vanité, Port-Royal avait, non pas seulement des amis, mais encore des émules qui même en dépassaient les hardiesses. Il n'apercevait pas que Molière, qui, à la vérité, n'était pas de l'Académie, mais dont l'esprit y était, avait, par son *Tartufe*, porté à la fausse religion un coup plus terrible encore que Pascal par les *Provinciales*. Il ne réfléchissait pas que l'académicien Corneille, en faisant admirer au public la dignité fière et indépendante des citoyens de Rome, renversait tout l'échafaudage du système : *l'État, c'est moi;* que l'inimitable fabuliste la Fontaine, quoiqu'il prît souvent la trompette pour célébrer la gloire du grand roi, apprenait à ses contemporains à juger les souverains conformément à leurs mérites et à les estimer selon leur équité, leur humanité, leur amour de leurs sujets; que la Bruyère, dans ses allégories et ses fictions percées à jour, démonétisait aux yeux du pu-

blic ces courtisans dont lui-même Louis XIV se faisait un cortége au milieu duquel il s'imaginait apparaître comme Jupiter dans l'Olympe. Il acceptait et récompensait les services de Colbert, parce qu'il ne pouvait s'en passer pour les finances, sauf, il est vrai, à préférer, un jour, à ses sages conseils les funestes inspirations de Louvois. Par la main de Colbert, il encourageait l'industrie et le commerce, sans prendre garde que les manufacturiers et leurs ouvriers formaient un monde nouveau qui bientôt aurait la puissance d'exiger qu'on le gouvernât avec règle et mesure. Ne faisons cependant pas à Louis XIV un reproche de tant d'inconséquences; elles sont au contraire à son honneur. L'inconséquence chez les souverains qui vivent sur un faux système est le correctif des mauvaises influences qui les entourent, des mauvais penchants qui les entraînent. Elle empêche leurs erreurs de dégénérer nécessairement en actes de folie qui ruineraient ou renverseraient l'État. La logique, avec un faux système de gouvernement, serait une exécrable tyrannie de tous les instants, sans qu'il y eût pour la société une issue pour échapper. L'inconséquence chez Louis XIV provenait de ce qu'il y avait en lui de grandes et royales qualités, en compagnie de beaucoup de préjugés, de fausses doctrines et d'un orgueil effréné.

L'industrie, à cette époque, n'avait cependant que des destinées peu brillantes. Son progrès était fort lent. Les institutions qu'elle avait désirées et qu'elle avait formées, pour sa légitime défense contre la féodalité, avaient été perverties et avaient tourné contre son avancement. Les corporations d'arts et métiers, qui un moment avaient fait trembler les rois en France et au

dehors, étaient abaissées au-dessous même de l'impuissance, car elles s'étaient changées en instruments de retardement et d'oppression. La politique absorbante des rois les avait converties en un mécanisme de fiscalité. On les avait généralisées parce qu'on y avait trouvé un moyen de battre monnaie ; c'était comme un réseau pesant qui était étendu sur le corps industriel et y paralysait la liberté et la vie, car l'esprit de monopole, qui n'avait jamais été étranger au principe même des corporations, s'y était développé monstrueusement et y exerçait une domination sans partage. C'étaient des corps fermés où nul n'avait accès qu'avec la permission des occupants, qui y réservaient les places pour eux et leurs enfants. En retour des charges fiscales qu'elle leur imposait, la politique des rois avait donné aux membres des corporations cette déplorable compensation du monopole. L'immobilité tendait par là à asseoir dans l'industrie sa déplorable influence. Plus libres dans leurs allures, les savants ne laissaient pas que de faire des découvertes; mais on s'occupait très-médiocrement de les appliquer, et l'esprit de monopole, étant par sa nature même contraire à l'innovation, maintenait l'industrie dans ses anciens usages et ses anciennes pratiques, en face des idées mises au jour par la science, qui auraient pu donner l'essor à sa puissance productive. Des règlements tracés par des mains patriotiques cependant (car qui pourrait révoquer en doute le patriotisme de Colbert?), ne contribuaient pas peu à enchaîner l'industrie à des procédés surannés; ces règlements, en effet, prescrivaient minutieusement le mode même de la fabrication.

Colbert avait commis une autre erreur plus regret-

table encore, car ce fut lui qui consolida et généralisa dans toute la France le système des corporations avec les maîtrises et les jurandes, et qui l'étendit même au commerce. Par les conditions qu'il formula, et qui devinrent définitives jusques à la révolution de 1789, « l'hérédité féodale, le principe de la caste fut constitué jusque dans le peuple des travailleurs (1). » Cependant, aux états généraux de 1614, dans son cahier justement resté fameux, le tiers état avait demandé le rapport des ordonnances de 1581 et de 1597, dont Colbert reprit, étendit et fortifia les dispositions dans l'édit de 1686. Comment l'industrie aurait-elle pu avancer, ayant aux jambes deux boulets, le système ultrà-réglementaire et les corporations érigées en monopoles?

C'est ainsi que, sous les derniers rois de France, l'industrie fut loin d'accomplir les progrès que comportait l'état des connaissances humaines, ou, pour dire la même chose autrement, c'est ainsi que la puissance productive et la création de la richesse furent loin d'acquérir les développements qui étaient possibles et qui eussent été si désirables.

On peut se former une idée de la torpeur au sein de laquelle l'industrie sommeillait, par ce fait que les règlements de fabrication tracés par Colbert, étaient encore en vigueur en 1789, plus d'un siècle après, sans que les corporations d'arts et métiers s'en plaignissent. On a un moyen classique de constater tout ce qu'avaient d'arriéré les arts qui fournissent aux autres ce dont ils ont un si impérieux besoin, la force motrice : ce sont les dessins de la machine de Marly, construite aussi sous

(1) M. Henri Martin, *Histoire de France,* tome XII, page 148.

Louis XIV. C'est le type de la mécanique de ce temps-là. Combien n'a-t-elle pas été célébrée? Avec quel soin ne l'entretenait-on pas, comme si c'eût été un chef-d'œuvre? Ce n'était pourtant qu'une machine difforme, monstrueusement compliquée, faisant beaucoup de bruit et fort peu de travail, quelque chose de si défectueux qu'aujourd'hui un mécanicien de village se refuserait à prendre la responsabilité d'un pareil engin.

Sur le reste du continent européen la situation était à très peu près la même qu'en France. En Angleterre, elle était meilleure. C'était la seule contrée de l'Europe où la liberté politique se fût conservée. Le régime représentatif s'y était solidement assis, et la chambre des communes, quoique bien loin d'exercer l'influence qu'elle a acquise de nos jours, était restée une puissance. Les conditions de l'industrie s'en ressentaient; elle avait beaucoup plus la liberté de ses allures; elle était beaucoup moins entravée par le monopole des corporations, et elle pouvait ainsi accomplir des progrès plus signalés que chez les peuples continentaux.

Enfin un jour vint où les différentes parties du faisceau des connaissances humaines se rapprochèrent par une attraction naturelle aussi indomptable que celle qui préside au système planétaire. De ce rapprochement sortit une nouvelle école de philosophie dont les esprits les plus généreux et les plus rares talents furent les adeptes ou les maîtres. C'est cette philosophie qui, prenant en main la cause de la liberté et de l'égalité, a fait une immortelle campagne, sur quelques scènes de laquelle on voudrait jeter un voile, mais dont l'issue a été une victoire digne d'être récompensée par les transports de la reconnaissance du genre humain. A partir

de 1789, elle a changé la constitution politique de toute l'Europe successivement, et décidé une transformation sociale qui se complète par un travail incessant. L'industrie participe à ce mouvement rénovateur tout autant pour le moins que les autres institutions de la société. Ses diverses branches sont dans une évolution continue. La puissance productive de l'homme s'y développe à vue d'œil.

Quelques personnes pourront trouver hors de propos les aperçus qui précèdent, et s'étonner de ce que je mêle ainsi le progrès politique et social au progrès industriel. En cela, je ne fais que me conformer à la nature des choses et aux leçons de l'histoire. Il est dans la nature des choses que l'industrie ne prospère et ne grandisse que là où les lois et les mœurs, garantissant la sécurité et favorisant la liberté, lui laissent prendre les allures qui lui conviennent, et lui donnent des garanties contre les excès d'autorité et le caprice des influences, aussi bien que contre les violences de l'anarchie. L'histoire proclame que là où l'esprit humain a été asservi et où les lumières ont été tenues sous le boisseau, l'industrie a langui ou est demeurée stationnaire, tandis que dans les pays vraiment libres elle fait des progrès continuels. Et comment en serait-il autrement? L'industrie n'est qu'une des manifestations de l'esprit humain; elle fait donc cause commune avec lui. L'industrie est sans ressort quand la liberté du travail lui manque, et la liberté du travail n'est qu'un cas particulier de la liberté générale.

SECTION III.

DES PROGRÈS DE LA PUISSANCE PRODUCTIVE, OU DE L'AVANCEMENT DE L'INDUSTRIE DEPUIS LA DERNIÈRE EXPOSITION.

La période qui sépare une exposition universelle de la suivante n'est pas assez longue pour qu'il puisse toujours y avoir lieu de signaler, dans cet intervalle, des faits bien saisissants qui soient la révélation d'un accroissement considérable de la puissance productive, et qui en fournissent la mesure. Entre l'Exposition de 1862 et celle de 1855, et même de 1851, on n'aperçoit pas au premier coup d'œil de ces éclatantes nouveautés industrielles qui mettent aux mains de l'homme un grand supplément de pouvoir créateur, telle que fut, à la fin du siècle dernier ou au commencement de celui-ci, la machine à vapeur de Watt, la première qui ait été vraiment perfectionnée, ou comme fut en 1830 l'application de la vapeur au transport des hommes et des choses, par l'invention de la locomotive; car c'est la locomotive qui a fait du chemin de fer un des instruments les plus utiles à la production qu'on ait jamais vus, et par elle le nom de Stephenson mérite de parvenir à la postérité la plus reculée. L'industrie humaine cependant n'a point été stationnaire, à beaucoup près, depuis 1851 ni depuis 1855. Elle s'est perfectionnée

visiblement. Dans la plupart des branches, elle fait mieux pour la même dépense de force vive, ou, ce qui revient au même, elle fait aussi bien pour une dépense moindre. En un mot, l'homme a acquis un nouveau degré de puissance productive qui est apparue sur toute la ligne. Sous quelles formes ce progrès s'est-il montré plus particulièrement? Il convient ici d'entrer dans certains détails.

CHAPITRE PREMIER.

Perfectionnement de la machine à vapeur.

L'agent le plus éclatant de la puissance productive de l'homme dans l'industrie, la machine à vapeur, s'est perfectionné, depuis un certain nombre d'années, de plusieurs manières. Parlons d'abord de la machine fixe, qui s'emploie aux usages les plus ordinaires et les plus fréquents. On a trouvé le moyen de lui faire rendre le même effet utile avec une moindre consommation de combustible. On a introduit et porté à une haute perfection l'emploi de la détente variable de la vapeur dans le cylindre, ce qui contribue pour une grosse part à cette économie, et en outre donne, pour ainsi dire, de la souplesse aux mouvements de tout l'appareil. On a rendu la machine moins volumineuse, plus facile à loger dans un petit espace, au lieu des sortes de halles qu'il y fallait jadis. La machine de Watt, qui eut un si grand succès, et qui, dans son temps, le méritait si bien, avait son cylindre debout et se présentait avec un grand balancier; elle était soutenue sur des colonnes en fonte qui lui donnaient un aspect imposant; mais cette ma-

jesté coûtait cher. On fait aujourd'hui un grand nombre de machines à cylindre couché ou horizontal, et l'ensemble du mécanisme est ramassé sur un petit massif de maçonnerie; la machine de MM. Farcot, de Saint-Ouen, près Paris, semble être le meilleur modèle construit sur cette donnée. On a mieux entendu la construction des différents organes et, par exemple, du piston, qui est un élément essentiel de la machine. Les chaudières sont meilleures, mieux disposées et se dérangent moins. L'injecteur Giffard constitue une amélioration de détail qui est fort appréciée. En se perfectionnant ainsi, la machine à vapeur a baissé de prix dans une forte proportion. Il y a quarante ans, une machine de 50 chevaux, système de Watt, aurait coûté, à Paris, toute posée, avec ses fourneaux et sa cheminée, un peu plus de 100,000 francs; aujourd'hui, la machine de même force coûterait moins de 50,000 francs.

Un perfectionnement qui doit être cité ici a consisté à faire de la machine à vapeur un appareil non-seulement portatif, mais très-mobile. Le point de départ de cette modification a été la machine dite locomobile, qui avait été imaginée pour les usages de l'agriculture : engin léger, assis sur des roues, qu'une paire de chevaux traîne aisément dans la plupart des cas. On la promène ainsi d'un lieu à l'autre, de ce champ-ci à celui-là. On fait la locomobile d'une puissance très-bornée, de 2 à 5 chevaux communément, et le prix n'est que de quelques milliers de francs, de 2,000 à 6 ou 7,000. Après que l'utilité de la locomobile eut été bien constatée par l'agriculture, les manufacturiers en réclamèrent le bénéfice pour eux-mêmes, et la locomobile pénétra dans les ateliers, où elle fut jugée d'une

commodité extrême. On l'adapta d'abord à des travaux provisoires, et puis on l'a gardée à titre définitif. On lui a donné dans certains cas, pour les usages manufacturiers, une puissance plus grande qu'à l'origine. Depuis l'Exposition de 1855, la locomobile s'est beaucoup répandue. Elle dispense, et c'est un grand avantage, de la nécessité d'établir des chaudières, et d'édifier ces cheminées hautes comme les plus grands obélisques, puisqu'elle porte tout avec elle. Elle n'exige pas non plus les murs de séparation que réclament les chaudières des machines fixes. Par la locomobile, la vapeur se vulgarise et devient une sorte de serviteur familier que le petit industriel pourra employer chez lui, s'il a son atelier au rez-de-chaussée, ou sur voûte, à un premier étage et même plus haut.

La machine à gaz, encore à ses débuts, va, en ce genre, plus loin que la machine locomobile à vapeur. On peut, en effet, l'asseoir sur un plancher et la colloquer ainsi à un cinquième étage. Elle a l'inconvénient d'être assez coûteuse, non de premier achat, mais pour son alimentation, à cause de la valeur du gaz (1) qu'elle consomme. Mais aussi elle travaille à point nommé, s'arrête quand on le veut, et reprend de même, à volonté. Dès qu'elle est arrêtée, la consommation du gaz cesse. C'est le moteur de la toute petite industrie, de l'ouvrier en chambre qui travaille avec sa femme et ses enfants, ou bien avec un apprenti ou deux.

La machine à vapeur destinée à la navigation a accompli, dans ces dernières années, de plus grands progrès encore que la machine fixe employée dans les usi-

(1) Voir le rapport de M. Tresca, tome III, classe VIII, page 93.

nes. On en a porté la puissance au plus haut point, sans accroître en proportion le poids et surtout le volume (1). C'est que les constructeurs ont imaginé des combinaisons nouvelles. C'est surtout que la méthode de construction a été transformée par l'introduction d'instruments d'une précision extrême et d'une force illimitée, dont il sera question dans un instant, les machines-outils.

Dans ces derniers temps, l'emploi de la vapeur dans la navigation marchande s'est fort étendu. On fait des bâtiments mixtes, c'est-à-dire se servant concurremment de la voile et de la vapeur. En Angleterre, beaucoup de navires charbonniers, qui ne portent cependant qu'un chargement de peu de valeur, sont construits dans ce système. Pour les courts trajets, ces charbonniers à hélice ont une grande supériorité sur les navires à voiles. Entre Newcastle et Londres, on estime qu'ils font trois voyages contre un. La marine marchande de l'Angleterre compte aujourd'hui deux mille navires à vapeur, jaugeant ensemble 455,000 tonnes (2).

La machine locomotive, ou machine à vapeur des chemins de fer, a de même éprouvé des perfectionnements qui en ont grandement accru la puissance. A l'Exposition de 1855, on fut émerveillé de la force de la machine imaginée par un habile ingénieur autrichien, M. Engerth. On admirait le fardeau qu'elle traînait sur de fortes pentes. A l'Exposition de 1862, les résultats

---

(1) Voir les rapports de M. le contre-amiral Paris et de M. Mangin, tome IV, classe XII, page 57.

(2) C'est-à-dire à peu près les deux tiers de l'effectif de la marine marchande de la France, tant à voiles qu'à vapeur, en ne comptant que les bâtiments au-dessus de 100 tonneaux.

qui surprenaient en 1855 sont bien dépassés. On y voit une machine qui, doublée, c'est-à-dire placée à la fois à la tête et à la queue du convoi, pourra tirer des chargements nets de 165 tonnes sur des rampes de 40 millimètres. C'est la pente extrême admise aujourd'hui par es ponts et chaussées pour les routes impériales. A la rigueur, en beau temps, une seule machine tirerait 120 tonnes net. Dès lors, les montagnes cessent d'arrêter les chemins de fer. Le moment est donc venu de dire qu'il n'y a plus de Pyrénées ni d'Alpes. C'est la Compagnie française du chemin du Nord qui expose cette machine, construite par M. Ernest Gouin, de Paris (1).

CHAPITRE II.

Influence des chemins de fer.

Les chemins de fer se sont beaucoup plus généralisés depuis 1851, et même depuis 1855, et le mode d'exploitation s'en est perfectionné. Le chemin de fer est un appareil de locomotion extrêmement puissant, qui s'adapte également, au service des voyageurs et à celui des marchandises, et qui est fort économique pour l'un et l'autre, car il épargne à la fois l'argent et le temps. Il permet aux chefs d'industrie de se déplacer plus facilement et d'aller étudier de leurs yeux l'état des marchés où ils achètent et de ceux où ils vendent, et, ce qui n'est pas moins important, les perfectionnements accomplis par leurs émules. Par la célérité du transport des mar-

(1) Voir le rapport de M Flachat, tome II, classe v, page 337.

chandises, dans les pays du moins où, comme en Angleterre, les compagnies ont jugé à propos d'organiser cette célérité ou y ont été contraintes par la pression de la concurrence, le chemin de fer diminue, pour les manufacturiers, à un degré appréciable, la durée pendant laquelle, auparavant, le capital était engagé dans la fabrication d'une quantité donnée d'articles, et, dès lors, avec le même capital de roulement, chacun d'eux peut suffire à une plus grande production. Avec le chemin de fer, il n'y a plus de limites à la facilité de s'approvisionner. Par le chemin de fer, la concurrence est devenue plus active et plus générale entre les producteurs, et il a fallu que chacun redoublât d'effort. On a donc recherché davantage les bonnes machines et les bons procédés. Le niveau moyen de l'industrie s'est élevé. Les traînards ont pressé le pas; les manufacturiers avancés n'ont rien négligé pour conserver leurs avantages. L'ensemble des chefs d'industrie a produit ainsi à plus bas prix ou mieux. La puissance productive de la société a été ainsi visiblement accrue par les chemins de fer.

CHAPITRE III.

Machines hydrauliques.

La machine à vapeur prime aujourd'hui les machines hydrauliques; celles-ci cependant ne sont pas restées stationnaires. On a fait de mieux en mieux les roues hydrauliques, et surtout la roue à aubes dans ces derniers temps. On peut lire, dans le rapport de M. Tresca sur ce sujet, à quel point est porté l'effet utile de l'eau

motrice dans les nouvelles roues à aubes (1). Le bélier hydraulique a été l'objet d'un perfectionnement intéressant qui en augmentera l'efficacité et l'usage; c'est dû à M. Bollée, mécanicien français, du Mans. L'Exposition présente aussi diverses formes de la turbine, qui sont intéressantes. Mais la machine hydraulique qui se recommande le plus à l'Exposition est la presse hydraulique. Les Anglais semblent avoir une prédilection pour cet appareil, et ils lui font rendre de grands effets en lui donnant des proportions extraordinaires. Ils y adaptent alors une machine à vapeur qui fait manœuvrer la pompe destinée à fouler l'eau et à presser. Une des plus belles applications qu'on en ait jamais faite est celle qu'on voit au dock Victoria, à Blackwall. Le mécanisme, assez puissant pour retirer de l'eau un navire en quelques quarts d'heures, a pour instrument principal une presse hydraulique. Ce dock flottant dispense des constructions si dispendieuses qu'on appelait les formes de radoub, et il rend à moins de frais les mêmes services. Il est plus économique, plus simple et plus efficace que les autres appareils de radoub désignés sous le même nom de docks flottants. Cette invention précieuse pour la navigation est due à M. Edwin Clark (2).

On rencontre à l'Exposition d'autres emplois ingénieux de la presse hydraulique. Un des plus curieux est celui qui a pour but la fabrication d'objets d'art moulés en *bois durci*, présentés par M. Latry, de Grenelle, près Paris. Il offre cette particularité que l'action énergique

---

(1) Tome III, classe VIII, page 73.

(2) Le dock flottant de Victoria, à Blackwall, a été décrit par M. Bommart, tome III, classe X, page 372.

de la presse hydraulique s'y combine avec celle de la chaleur produite par des jets de gaz enflammé, pour donner une grande dureté à la poussière de bois dont on a rempli des moules.

CHAPITRE IV.

Machines à air comprimé.

Peu d'appareils à air comprimé ont fait leur apparition à l'Exposition. Il est difficile de prévoir ce que l'emploi de l'air comprimé pourra devenir. Jusqu'à ce jour il a provoqué peu d'espérances; mais pour des cas particuliers il offre des ressources que rien ne remplacerait. En ce moment, c'est sur l'emploi des machines à air comprimé qu'est fondée une des entreprises les plus hardies auxquelles ait donné naissance la construction des chemins de fer, celle de percer le mont Cenis, sous le col de Fréjus, entre la vallée de l'Arc et celle de la Doire, sur une longueur de 13 kilomètres sans qu'on ait la ressource de puits intermédiaires permettant d'aérer les travaux et d'attaquer le percement par un grand nombre de points à la fois. Une machine hydraulique comprime et refoule l'air, qu'on a besoin de jeter en abondance, par des tuyaux, au fond d'une galerie où l'atmosphère est viciée par la présence continuelle des travailleurs et par les explosions de la poudre. Mais l'air comprimé fait plus : il devient moteur à son tour; il fait mouvoir les outils destinés à la perforation du roc. Il est à regretter que rien, à l'Exposition, ne représente cette audacieuse tentative Les ingénieurs auxquels est due cette combinaison méca-

nique (1), MM. Sommeiller, Grattoni et Grandis, ont été arrêtés sans doute par cette raison que l'expérience n'avait pas encore prononcé. Mais on y trouve la représentation multiple, sous la forme de modèles et de dessins, d'un autre usage de l'air comprimé. C'est celui qui a si admirablement réussi pour fonder les piles des ponts dans les rivières dont le lit offre une épaisseur indéfinie de terrains meubles. Le pont sur le Rhin, à Kehl, est un remarquable exemple de cette difficulté surmontée; l'ingénieur auquel revient le principal mérite de l'œuvre, M. Fleur Saint-Denis, a été enseveli dans son triomphe : il a succombé à la fatigue. Les piles du nouveau pont de Bordeaux ont été assises par le même moyen de l'air comprimé. Ici le succès n'a pas été moins complet, et il a entraîné une moindre dépense (2). L'idée appliquée ainsi à établir les piles des ponts est la même dont s'était servi, il y a plusieurs années déjà, M. Triger, pour pratiquer un puits de mine dans le lit de la Loire. Mais l'application même en est perfectionnée. L'air comprimé agit dans tous les cas comme un refouloir, par la force de sa pression, et empêche l'eau de pénétrer à peu près comme dans la cloche à plongeur. Le procédé de refoulement des liquides ambiants par l'air est usité aujourd'hui dans différentes industries, et, par exemple, dans la savonnerie.

La pression de l'air avait été utilisée, il y a quinze ou vingt ans, dans le chemin de fer atmosphérique, qui a été complétement abandonné depuis, parce que la

(1) La conception première appartient à un ingénieur belge, M. Maus.

(2) Le rapport de M. Bommard sur les travaux publics, tome III, classe x, page 295, offre sur ce sujet des renseignements complets.

traction par les locomotives a reçu de grands perfectionnements. Mais on y revient maintenant sous une autre forme : on aurait sous terre des cylindres en fonte, d'environ $1^{m},30$ de diamètre, qui contiendraient non plus seulement un piston directeur, traînant avec lui un convoi placé extérieurement, ainsi qu'on le voyait sur la rampe de Saint-Germain, mais bien le convoi tout entier, réduit nécessairement à un volume beaucoup moindre que les wagons actuels. Par le moyen de ces gros cylindres, enterrés sous le pavé des rues, on ferait le service des dépêches dans l'intérieur des capitales, ainsi que celui du factage entre les gares de chemins de fer et le centre de la ville. On pourrait même transporter ainsi des approvisionnements de denrées, des gares de chemins de fer, où elles arriveraient du dehors, à un marché intérieur ou à quelque autre établissement central. Dans les très-grandes villes comme Paris et Londres, ce mode de transport débarrasserait les rues de quantité de charrettes qui les encombrent. Un projet de ce genre va être mis à exécution à Londres. Déjà, pour la transmission des dépêches, on y a recours à un appareil de ce genre, mais d'un moindre format que celui qu'on s'apprête à établir (1).

La pression atmosphérique joue aussi un rôle dans la fabrication si intéressante de la porcelaine par le coulage (2).

---

(1) Ce nouveau système de chemins de fer, dont on a construit à titre d'échantillons quelques centaines de mètres à Londres, a fait sensation. Il s'applique même au transport des personnes; mais il n'en pourrait transporter qu'un petit nombre.

(2) C'est exposé dans le rapport de MM. Regnault et Salvetat sur les industries céramiques. (Voir tome VI, classe XXXV, page 562.)

CHAPITRE V.

Les machines-outils.

La fabrication des machines a dû un grand perfectionnement et en même temps un abaissement de prix à une création nouvelle, dont le principal promoteur a été M. Withworth, de Manchester, celle des machines-outils. On peut se faire une idée de l'importance que cette industrie a acquise, de la variété et de la beauté de ses produits, par son exposition, qui remplit une bonne partie de l'Annexe occidentale (*Western Annex*) du palais de Kensington. Les machines-outils servent à faire mécaniquement les opérations diverses par lesquelles ont à passer les pièces de métal, afin de devenir les organes divers des machines. Les unes rabotent une surface de fonte ou de fer forgé, de manière à en faire un plan mathématiquement uni; les autres tournent un bloc de fer ou de fonte, de façon à le rendre parfaitement rond et égal dans toutes ses parties, et de forme exactement cylindrique. Celle-ci perce la tôle, celle-là pratique une rainure dans le métal. Il y a cinquante et cent sortes de machines-outils aujourd'hui.

On doit ranger dans cette catégorie le marteau-pilon qui sert à battre une masse de fer portée au rouge blanc, pour en expulser les scories et lui donner la forme de barre (1). Cet instrument modèle un énorme gâteau de fer sortant du fourneau, comme si c'était de

(1) Cette invention est due à feu M. Bourdon, alors directeur du vaste établissement du Creusot.

la cire molle; il est tellement aisé à graduer et à modérer dans son action, qu'on peut lui demander de faire l'office d'un petit marteau à main, et presque d'un jouet d'enfant (1). Il est d'un très-grand emploi dans les usines métallurgiques aujourd'hui. Les établissements de ce genre dans la Grande-Bretagne en offrent chacun une quantité. On en fait beaucoup varier les proportions suivant la destination.

Les machines-outils, mues d'ordinaire par une machine à vapeur (elles pourraient l'être par une roue hydraulique), exécutent rapidement et avec une précision parfaite des tâches qu'il y a peu d'années encore il fallait accomplir péniblement, de main d'homme, avec des outils élémentaires, tels que la lime, le ciseau ou le marteau; on n'obtenait jamais que des résultats incomplets ou imparfaits, quand on avait besoin de pièces de fort échantillon. La construction des machines a été ainsi complétement révolutionnée. On fait beaucoup mieux tout ce qu'on faisait auparavant, et on fabrique des objets auxquels il eût été impossible de songer. Les arbres de couche et les bielles qu'ont exposés M. John Penn et M. Maudslay, et qui font partie d'appareils à vapeur destinés à de grands navires de guerre, eussent été impossibles absolument, si l'on n'avait eu les machines-outils, il eût même été impraticable de les manier. Les personnes qui ont été admises à parcourir les vastes ateliers de M. John Penn, à Greenwich, peuvent dire sur quelles proportions ce grand chef d'in-

(1) Pour amuser les curieux, on lui fait faire l'office d'un casse-noisette. Les visiteurs de l'Exposition font cercle pour voir ce puissant instrument employé à casser des amandes et des noix, ce qui est la preuve de l'aisance avec laquelle on le manie et de la souplesse qu'il a acquise.

dustrie s'est monté en machines-outils. A l'Exposition même, on admire, parmi les articles sortis de chez lui, un arbre de couche destiné à une des machines de navire à vapeur que cet habile manufacturier produit avec supériorité pour la marine britannique. Cet arbre a 9 mètres de long et 50 centimètres de diamètre; il était bien plus gros avant d'être fini. Il est coudé deux fois, ce qui a beaucoup augmenté les difficultés de la fabrication. Il est tourné et poli dans la perfection. C'est une manière de bijouterie, mais de la bijouterie de Titan. La lime n'y a pas touché, ce sont les machines-outils qui ont tout fait. Un arbre de couche de M. Maudslay offre à peu près les mêmes dimensions que celui de M. Penn, et il est d'une belle exécution aussi.

Les machines-outils de grande dimension et à grande puissance, telles qu'on les contemple étalées dans l'Annexe occidentale, sont l'amplification d'appareils moins puissants, moins variés et moins difficiles à établir, qui avaient déjà pénétré dans l'industrie depuis quelque temps, et auxquels il serait impossible de donner un autre nom. Ces machines-outils d'un petit modèle sont maintenant adoptées dans tous les ateliers, et y procurent une économie de temps et d'argent, non sans améliorer la qualité du travail. Chacun entretient ainsi et maintient en bon état la plupart des diverses parties de son outillage, sans avoir à les envoyer au constructeur-mécanicien, à chaque dérangement.

On pourrait dire que le point de départ des machines-outils se trouve dans les appareils délicats et ingénieux, mais en comparaison si petits, dont on se servait depuis assez longtemps pour fabriquer, dresser, calibrer et diviser les pièces des instruments astronomi-

ques et géodésiques. A ces appareils on s'appliquait avec raison à donner une grande précision, et c'est ainsi que pour les construire on avait été conduit à faire intervenir des mécanismes sûrs, mais dont les dimensions étaient en rapport avec les objets eux-mêmes. Une nécessité semblable a donné naissance de nos jours aux machines-outils. Par ce moyen, les machines de nos ateliers sont construites avec le soin qui était réservé naguère aux instruments les plus parfaits de la science. Pour les manufactures, c'est un perfectionnement bien utile : avec des machines ainsi faites, on produit mieux et davantage, et on éprouve bien moins de dérangements.

Je n'ai nommé encore que les machines-outils destinées à travailler le fer, la fonte et l'acier. Des appareils semblables, mais moins puissants, servent pour les autres métaux employés communément dans les arts : ce sont surtout le cuivre, le zinc et le plomb, et deux alliages, le bronze (1) et le laiton (2). Par ce moyen, et aussi grâce à une infatigable et habile persévérance à lutter contre la routine, on est parvenu à donner des emplois variés au zinc, métal à bon marché, qui à ce grand avantage ajoute les suivants : il est flexible sans mollesse, aisé à fondre, non moins aisé à laminer, et il s'altère bien moins rapidement que le fer quand il est exposé à l'humidité. Le zinc tantôt laminé, tantôt estampé, est très-usité aujourd'hui dans l'industrie du bâtiment. On s'en sert beaucoup aussi pour les ustensiles, pour les articles d'ornementation, et même pour les objets d'art qu'il permet

(1) Le bronze est un alliage de cuivre et d'étain.
(2) Le laiton est un alliage de cuivre et de zinc.

d'établir à bien plus bas prix que le bronze (1). Par l'estampage on en fait, depuis quelque temps, une multitude d'objets petits et grands, qui répondent à beaucoup d'usages réservés auparavant à d'autres métaux ou à d'autres matériaux, et, par exemple, des encadrements de fenêtres qui, en plomb, exigeraient cinq fois et dix fois autant de métal, et ne pourraient offrir des lignes aussi nettes (2).

Une autre catégorie de machines-outils, tout à fait distincte, sert au travail du bois. Elle est richement représentée à l'Exposition, et n'en est pas un des moindres attraits aux yeux de l'homme qui cherche les témoignages du progrès de l'industrie, et des extensions que reçoit sa force productive (3).

---

(1) Le zinc étant très-fusible, on peut le couler dans des moules métalliques, qu'on est dispensé d'échauffer à l'avance. Le zinc se fige aussitôt contre le moule, sur une certaine épaisseur qui est suffisante pour la solidité, sans absorber cependant une grande quantité de métal. En renversant le moule aussitôt, l'excédant de métal, liquide encore, s'écoule. Des statues fondues ainsi n'ont besoin d'être limées ou burinées qu'aux joints des différentes pièces du moule. On fait de la sorte de jolis objets à bon marché, et même de grandes statues. Une paire de statues, grandeur naturelle, servant de candélabres, se vend 3,500 francs ; en bronze, ce serait quatre ou cinq fois autant.

(2) Ces encadrements de fenêtre en zinc estampé se font aujourd'hui sur 3 mètres de hauteur et plus. On vient d'en poser de semblables au *Grand Hôtel,* sur le boulevard des Capucines, à Paris, et dans un autre hôtel qui s'achève à côté. Le boulevard Malesherbes offre, à presque toutes les maisons, des œils-de-bœuf en zinc estampé. Ces encadrements et œils-de-bœuf, qui sont d'un effet agréable et paraissent devoir être d'une grande durée, ont l'avantage d'être économiques. On voit aussi, à l'Exposition, un exemple de grande statue en zinc estampé pour l'ornementation extérieure des édifices. Elle pèse le dixième de la pareille en plomb.

(3) Les machines-outils pour le fer et pour le bois sont l'objet d'un rapport détaillé et rempli d'intérêt de M. le baron Séguier, tome II, classe VII, pages 441 et suiv.

CHAPITRE VI.

Perfectionnements de la métallurgie. — Le fer, l'acier.

Arrêtons-nous sur la métallurgie du fer et de son principal dérivé, l'acier. On sait le grand rôle qu'ils remplissent l'un et l'autre. L'industrie les emploie sans cesse; avec la fonte, qui est un autre dérivé du fer, ils constituent les neuf dixièmes ou les quatre-vingt-dix-neuf centièmes du poids de la plupart des machines. La fonte a atteint, en Angleterre au moins, un degré de bon marché après lequel il semble qu'il n'y ait plus rien à désirer, mais il restait à faire pour l'acier et pour le fer.

Les progrès de la métallurgie avaient contribué énergiquement à perfectionner les constructions mécaniques. Le progrès des machines a puissamment réagi à son tour sur la métallurgie; telle est l'origine des améliorations qu'a reçues la métallurgie du fer particulièrement. On a pu se donner plus aisément de fortes machines pour mettre en mouvement dans les forges les trains de cylindres étireurs et lamineurs. Les maîtres de forges n'ont pas manqué de profiter de ces facilités, et grandement. C'est ainsi que la tôle ou feuille de fer a pu s'obtenir à bas prix et en bonne qualité ; les plaques ont été plus homogènes et plus égales d'épaisseur. On a été, dès lors, encouragé à s'en servir pour la construction des machines, des navires et des ponts. Le nombre des navires en fer s'est multiplié depuis 1855. La construction des ponts en tôle est devenue une grande industrie. M. Ernest Gouin construit à Paris

des ponts en tôle qu'il envoie en Italie, en Espagne, en Hongrie, au fond de la Russie. Les pièces sont numérotées, et, peu après qu'elles sont parvenues à leur destination, le pont est posé (1).

Une innovation remarquable dans la métallurgie du fer est la fabrication des pièces destinées à cuirasser les navires. Ce sont de grandes plaques de 10 à 12 centimètres d'épaisseur. On les fabrique par le moyen de machines à vapeur d'une force de plusieurs centaines de chevaux. Ces beaux produits parfaitement soudés sont, sous leur aspect simple, des chefs-d'œuvre métallurgiques. La maison de l'Europe qui se distingue le plus dans cette fabrication, MM. Petin, Gaudet et Ce, de Rive-de-Gier, s'est abstenue d'exposer, et son absence a été fort regrettée, je pourrais dire blâmée.

Pour l'industrie de l'acier, le progrès est plus grand encore que pour celle du fer. On remarque à l'Exposition deux aciers surtout, celui de M. Krupp et celui de M. Bessemer.

M. Krupp fait des aciers fins. Il avait exposé en 1851 un joli petit canon d'acier, prélude de la colossale artillerie qui se déploie cette fois dans le palais de Kensington. En 1855, M. Krupp exposa un lingot d'acier fondu de cinq tonnes et demie (5,500 kilogrammes), et on cria au miracle. Cette fois, il en présente un de vingt tonnes (20,000 kilogrammes), à côté d'un arbre coudé plus surprenant encore, car il provient d'un lingot de vingt-cinq tonnes. Les produits de M. Krupp, quelques magnifiques qu'ils soient, excitent cependant

(1) Au sujet des ponts en fer, on consultera avec profit le rapport de M. Clapeyron, tome III, classe x, page 410.

moins d'intérêt que ceux de M. Bessemer, non au point de vue de la qualité ou de la masse, mais de la manière qu'on va voir.

Voici quel était jusqu'à ce jour l'état des choses pour la production de l'acier. On avait quatre sortes d'acier, que j'énumère : 1° l'acier *naturel,* extrait directement de certains minerais de fer, assez rares, par un travail semblable à celui de la forge dite *catalane,* qui fournit encore du fer dans les Pyrénées; l'acier naturel ne s'obtient à chaque fois qu'en petite quantité ; il manque d'homogénéité, et la qualité en est tout au plus secondaire; 2° l'acier *cémenté*, obtenu en cuisant à grand feu des barres de certains fers supérieurs, dans des caisses remplies de poussier de charbon de bois mêlé de quelques ingrédiens; 3° l'acier *puddlé,* extrait de certaines fontes par le traitement au fourneau dit à *reverbère*, suivant une méthode analogue à celle qui sert à faire le fer à la houille : on n'en a guère que 200 kilogrammes par opération. Ce procédé de fabrication de l'acier est employé sur de grandes proportions en Allemagne, dans la Prusse rhénane en particulier : la fonte de ces régions a une aptitude spéciale à se convertir en de bon acier. On a fait aussi de l'acier *puddlé* avec des fontes plus communes; on en a fait même des quantités notables, et de cette façon, on a livré et on livre encore à l'industrie des tôles d'acier qui sont à bas prix; mais on reproche à la qualité de ces produits d'être trop inégale; 4° l'acier *fondu,* qui provient des autres aciers mis à fondre dans des creusets exposés à une haute température. On y emploie à Sheffield l'acier *cémenté*, fait sur place avec des fers de Suède, et en Allemagne l'acier puddlé. A Sheffield, chaque creuset

ne contient que 20 kilogrammes d'acier, ce qui entraîne la consommation d'une très-forte proportion de combustible. Les Allemands ont trouvé des procédés de fusion différents, qui économisent mieux le charbon, et ils fondent l'acier en grande masse.

Le procédé de M. Bessemer ouvre des voies nouvelles à la fabrication de l'acier. Il épargne le combustible à un degré jusqu'ici inespéré; il est d'une grande simplicité, puisqu'il se réduit à faire passer un courant d'air dans la fonte liquide, qu'on peut prendre au sortir même du haut-fourneau où elle vient de se former, et il permet d'opérer à la fois sur 2,000 kilogrammes de matière; en un quart d'heure celle-ci est passée à l'état d'acier. On pourra voir, dans le lumineux rapport de M. Frémy (1), quelle est l'opération chimique qui se passe alors. Ce qu'il est utile de noter ici, c'est que le passage de l'air froid à travers la masse de fonte liquide, au lieu de la refroidir, l'échauffe par l'action chimique qui s'accomplit alors. On est dispensé ainsi de consommer le charbon que brûlent les autres procédés. Voilà déjà un grand avantage, mais ce n'est pas tout : le procédé Bessemer donne le moyen de convertir en acier des fontes beaucoup plus ordinaires que les fontes fines et spéciales réservées en Prusse à la fabrication de l'acier puddlé, ou que celles d'où l'on retire les fers exceptionnels qu'on cémente à Sheffield. On assure même que toute fonte qui n'est pas trop sulfureuse ou phosphoreuse peut être utilement travaillée par le procédé Bessemer. Il résulte des expériences en grand auxquelles s'est livré un membre éminent du jury français,

(1) Tome I, classe I, page 78.

M. Frémy, de l'Institut, dans l'aciérie de M. W. Jackson, à Saint-Seurin, que, par le procédé Bessemer manié convenablement, en variant les sortes de fonte et en associant dans certaines proportions, aisées à calculer, des fontes tout à fait ordinaires avec les fontes jusqu'ici réputées aciéreuses, on peut à volonté obtenir soit une sorte d'acier qui, par la trempe, acquiert une extrême dureté, soit de l'acier tendre qui durcit peu par la trempe, mais est extrêmement tenace, et, par cela même, propre à d'autres usages, soit enfin les qualités intermédiaires. Ce procédé résout donc le problème de faire de l'acier abondamment, de le faire à bas prix, et de le faire dans un grand nombre de variétés qui répondent aux divers besoins de l'industrie. L'acier deviendra ainsi une substance commune. Il sera dès lors du plus grand emploi, car c'est un métal qui se recommande par des qualités dont aucun autre ne présente la réunion. Il combine, en effet, celles de la fonte et celles du fer, et il est exempt de la plupart des inconvénients de l'une et de l'autre.

La fonte peut, comme l'indique son nom, être fondue; mais elle est cassante, elle ne se soude pas sur elle-même. Il est impossible de la marteler, de la laminer et de l'étirer. Le fer possède le don très-précieux de se souder; il s'élabore commodément sous le marteau, non moins commodément entre les laminoirs, et s'étire parfaitement à la filière; mais les appareils de l'industrie ne réussissent pas à le fondre. Il manque de dureté, il s'écrase ou se courbe sous une forte charge. Il est dépourvu aussi d'élasticité, et enfin l'on ne donne pas facilement à une grande ou forte pièce de fer toute l'homogénéité désirable. L'acier se fond comme la fonte,

se soude, se martèle, se lamine et s'étire comme le fer. La trempe le durcit à un haut degré (c'est du moins ce qui a lieu pour les qualités connues jusqu'à ce jour), et le recuit en tempère la dureté sans lui ravir son élasticité. Il résiste à l'écrasement plus que la fonte et que le fer. Par la fusion, il devient parfaitement homogène. Le cercle de son utilité est très-étendu. Ainsi que le dit M. Frémy, « avec des aciers durs, on peut faire des outils qui usent le cristal de roche, et les aciers tendres donnent un métal tenace qui peut être appliqué utilement à la confection de nos plus forts canons. »

Pour les chemins de fer, l'acier à bon marché promet une amélioration considérable : on pourra faire en acier les pièces de la voie qui fatiguaient trop, et que détruisaient si rapidement le passage des trains chargés et surtout des lourdes locomotives, auxquelles on a forcément recours avec la grande circulation des principales artères, puisque c'est le seul moyen d'avoir sur les rails la forte adhérence sans laquelle on ne pourrait traîner les convois pesants. Avec l'acier à bon marché, on pourra même avoir des rails en acier. On peut voir, dans le rapport de M. Perdonnet (1), que la Compagnie du grand chemin de fer du Nord *(Great Northern)*, en Angleterre, exécute déjà cette substitution des rails en acier aux rails en fer. On estime que la durée des rails en acier sera triple. Ce sera un grand avantage pour l'exploitation des lignes très-fréquentées que d'avoir moins souvent à travailler sur la voie.

Pour la construction de ceux des organes des ma-

(1) Tome II, classe v, page 280.

chines, qui actuellement se font en fer, l'acier donnera une matière plus résistante sous un moindre poids, ce qui rendra les pièces plus maniables et les machines plus portatives. Pour les locomobiles, ce perfectionnement sera précieux.

L'acier semble devoir aussi permettre de construire des coques de navire aussi solides que les coques en fer avec un poids beaucoup moindre, ce qui serait autant de gagné pour le tonnage effectif, et, par conséquent, autant à rabattre du prix du fret. Que l'acier tombe à bas prix, et il est vraisemblable qu'il recevra cette destination.

La fabrication de l'acier en grande masse et à bon marché est un des plus grands bienfaits dont l'industrie puisse être gratifiée, une addition considérable à sa puissance. Telle est la découverte qu'apporte M. Bessemer, et qui a causé de l'émotion parmi les juges de l'Exposition. C'est d'une bien autre portée que la découverte des mines d'or de la Californie ou de l'Australie! Sans doute ce procédé n'a pas dit encore son dernier mot; mais la pratique l'aura bientôt révélé, et, ce qui prouve la confiance qu'il inspire, déjà plusieurs de nos grands ateliers métallurgiques montent chez eux l'appareil Bessemer.

CHAPITRE VII.

Perfectionnements qui se rattachent à la chimie.

Depuis un certain nombre d'années on a lieu de noter une baisse de prix pour plusieurs des produits chimiques que j'appellerai fondamentaux, parce qu'ils ser-

vent de base à un grand nombre d'opérations industrielles. L'acide sulfurique, qui est dans les arts une véritable matière première, a baissé dans ces derniers temps, parce qu'on le fabrique beaucoup aujourd'hui en employant, au lieu de soufre, substance dont les gisements sont fort clair-semés sur la surface de la terre, la pyrite de fer, corps que la nature a prodigué et qui, jusqu'à ce jour, était à peu près sans usage. Le carbonate et le sulfate de soude, matières que la teinture et d'autres arts chimiques consomment si fréquemment, sont au moment d'éprouver une réduction de prix très-sensible par l'application de la machine à faire la glace de M Carré, que j'ai déjà mentionnée. Elle donne le moyen d'extraire facilement des eaux de la mer le sulfate de soude, qui s'y trouve tout formé, et qui, dans l'état actuel de l'industrie, est la matière première du carbonate, dont l'emploi est plus étendu. Par le même procédé, on obtient en outre différents sels de potasse, le chlorhydrate notamment. Cette dernière production ne sera pas un petit service pour l'industrie en général. La potasse s'obtenait jusqu'à ce jour par le lavage des cendres de bois. Dans les pays primitifs où les forêts abondent et où le bois est sans valeur, si même ce n'est un obstacle, on incendiait les forêts pour retirer des cendres la potasse. C'est ainsi que cette substance était principalement fournie au monde par les États-Unis et la Russie. Mais les forêts primitives commencent à disparaître ; on ne les rencontre plus que dans des régions inaccessibles. La potasse, matière nécessaire à tant d'opérations, menaçait de nous faire défaut. Heureusement, l'invention de M. Carré vient à point pour retirer à peu de frais la proportion de potasse que ren-

ferme l'onde amère. Cette proportion est toute petite, mais comme le réservoir qui la contient est inépuisable, un approvisionnement suffisant de potasse est assuré au genre humain, quelque grands qu'en soient ses besoins. La machine de M. Carré est montée aujourd'hui sur les proportions qui conviennent dans la saline de Giraud (Bouches-du-Rhône), dirigée par M. Merle, et y donne des résultats satisfaisants (1).

La chimie, plus encore que la mécanique, produit des changements qui tiennent de la magie. On peut jusqu'à un certain point lui appliquer le vers si connu de Regnard :

Dans ses heureuses mains le cuivre devient or.

Cette citation se présente à l'esprit, dans le palais de Kensington, lorsqu'on est en présence des couleurs si brillantes et déjà si fameuses que récemment on est parvenu à tirer du goudron produit par la distillation de la houille dans la fabrication du gaz. Comment a-t-on eu l'idée de rechercher des couleurs délicates et du plus vif éclat dans ce liquide noir et nauséabond, dont l'aspect seul, non moins que l'origine, semblait exclure une pareille bonne fortune? Le hasard, qui, lorsqu'il est bien observé, engendre le génie, est le premier auteur de la découverte. Le fait est que de ce goudron on retire un jaune, un rouge, un bleu, un violet, un vert, tous de la plus grande beauté; que dis-je, plusieurs rouges, plusieurs bleus, plusieurs violets. Le jaune est l'acide picrique, puis vient l'aniline, base que

(1) C'est ce que M. Balard a exposé dans son rapport. — Voir tome I, classe II, page 183.

divers traitements chimiques transforment en violet, en rouge, en bleu et tout le reste. On emploie plusieurs de ces couleurs, aujourd'hui, sur une grande échelle. Beaucoup de savants de diverses nations ont pris part à cette découverte, dont l'industrie de la teinture s'applaudit tant. Quelques-uns de ces travaux remontent à 1788, mais l'application de ces substances aux arts de la teinture est toute nouvelle. Il a fallu du temps pour les avoir dans leur pureté et leur beauté, et pour en bien connaître la nature et les propriétés. C'est Haussmann, c'est Laurent, qui mourut au moment où il donnait de si grandes espérances; c'est un Anglais, M. Perkin; c'est un Lyonnais, M. Verguin; c'est le docteur Hoffmann, de Londres, le docteur Wurtz, de Paris, et d'autres encore (1). Un Français, M. Renard, de Lyon, a eu le principal mérite de l'application de ces couleurs à la teinture.

Comme si ce n'était pas assez, les éléments qui sont si singulièrement cachés dans le goudron de houille fournissent un autre corps doué de la vertu de garantir de la putréfaction les matières animales : c'est l'acide phénique. Une solution qui en renferme un centième seulement suffit pour garantir de la pourriture les produits animaux. On commence à l'employer pour faire traverser l'Océan à des substances de ce genre, sans qu'elles se corrompent dans la cale, et rendent le navire inhabitable à l'équipage. Il y a là probablement un moyen

(1) On trouvera un historique très-bien fait de cette découverte dans le rapport de M. le docteur Wurtz, tome I, classe II, page 280, et des renseignements pleins d'intérêts sur le même sujet dans le rapport de M. Decaux, tome I, classe II, page 325, ainsi que dans celui de M. Persoz, tome V, classe XXIII, page 186.

de développer les échanges entre l'un et l'autre hémisphère, ou entre toutes régions séparées par de longs trajets.

Une autre découverte très-honorable pour son auteur, et dont on a lieu d'attendre de beaux résultats, est celle de l'aluminium, due à M. Henri Sainte-Claire-Deville. L'aluminium par lui-même a quelques usages qui lui sont propres et qui, avec le temps, se multiplieront vraisemblablement. On a eu raison de dire que c'est un intermédiaire entre les métaux communs et l'or et l'argent. Mais c'est par ses alliages principalement que ce métal nouveau semble appelé à rendre prochainement des services. En le combinant avec le cuivre, on obtient un bronze qui laisse bien en arrière celui que travaillait Lysippe, le même dont se servent encore les statuaires modernes, le même avec lequel se fabrique cet instrument terrible qu'on appelle la *dernière raison des rois*. Celui-ci est formé de cuivre et d'étain. Le grain du bronze d'aluminium est plus fin, la substance en est plus dure et plus résistante au frottement et au choc. On pourrait en faire, pour l'armée, des casques légers; pour l'industrie, des coussinets (supports des pièces tournantes) beaucoup plus durables que ceux qui s'emploient aujourd'hui; pour la science des instruments de précision plus inaltérables que ceux de cuivre ou de laiton. On en ferait même, si le prix s'en abaissait, d'incomparables canons pour les champs de bataille; c'est ce qui résulte d'un essai qu'un de nos plus habiles manufacturiers, M. Ch. Christofle, a entrepris à ses frais. Cette baisse de prix aura-t-elle lieu? Sur ce point, il semble que le passé réponde de l'avenir. Le kilogramme d'aluminium, lorsque M. H. Sainte-Claire-

Deville venait de l'obtenir, était fort cher. Il valait, dit-on, 3,000 francs le kilogramme; le prix aujourd'hui peut être estimé à 80 francs. Ce serait même moins si l'on en avait à produire une grande quantité.

Parmi les progrès que l'industrie a dus à la chimie dans ces dernières années, il en est un certain nombre qui se rapportent à l'hygiène publique, ou qui soustraient les ouvriers à des dangers jusqu'alors inhérents à l'exercice de telle ou telle profession. Ainsi l'argenture des glaces substituée à l'étamage met les ouvriers à l'abri des accidents si nombreux qu'entraînait inévitablement, après quelque temps, le contact du mercure. C'est une idée d'un grand chimiste allemand, M. Liebig, mise en œuvre par un Français, M. Petit-Jean, et l'exploitation s'en fait, à Paris, chez M. Brossette. La découverte de M. Gaupillat, qui a rendu possible de fabriquer les capsules fulminantes pour armes à feu, sans chance d'explosion, est un bonheur pour les personnes qui se livrent à cette industrie, car rien de plus violent et de plus épouvantable que la détonation des fulminates, dès qu'il y en a une certaine quantité. On en a eu la preuve sinistre dans l'attentat qui fit frémir le monde civilisé en janvier 1858. Le fond de ce perfectionnement est simple; il consiste surtout en ce qu'on est parvenu à travailler le fulminate à l'état humide.

Une autre découverte déjà un peu ancienne, car elle remonte à un demi-siècle déjà, celle du blanc de zinc substitué à la céruse pour la peinture en bâtiment, figure à l'Exposition sous une forme rajeunie. On sait que le contact de la céruse donne aux peintres la colique de plomb, empoisonnement caractérisé, et que rien de pareil ne se présente avec l'oxyde de zinc. On apprécie

davantage, avec le temps, la peinture au blanc de zinc. L'usage s'en est répandu dans ces dernières années, et les ouvriers, qui avaient fait mauvais accueil à l'innovation destinée à leur sauver la santé et la vie, commencent à la bénir aujourd'hui. Il reste cependant beaucoup à faire pour en assurer aux populations ouvrières le bénéfice complet. Les architectes, et encore plus les entrepreneurs en bâtiments, ont ici leur responsabilité engagée ; ils finiront par le sentir. L'application nouvelle que vient de recevoir le blanc de zinc substitué à la céruse est celle de la glaçure des cartes de visite et de différents cartons servant à faire des boîtes. Les cartes glacées à la céruse avaient déterminé plus d'un empoisonnement. La glaçure au blanc de zinc est organisée sur une grande échelle dans les ateliers de M. Latry, à Grenelle.

C'est aux arts chimiques et à la mécanique tout à la fois qu'il convient de rapporter une amélioration du même genre, qui consiste à préserver le public des coliques de plomb qu'a causées, dans plus d'une circonstance, l'emploi de tuyaux de plomb pour les conduites d'eau. M. Ch. Sébille, de Nantes, étame, c'est-à-dire recouvre intérieurement d'une couche mince d'étain, les tuyaux de plomb destinés à cet usage, par un procédé ingénieux et économique (1).

Une autre découverte récente est celle qui se montre à l'Exposition, du tungstate de soude, lequel, mêlé à l'empois, empêche le linge d'être inflammable, et ainsi préviendrait, si les blanchisseuses en prenaient l'ini-

(1) Voir le rapport de M. Delesse, tome III, classe x, page 253. — Voir aussi le rapport de M. Petitgand, tome VI, classe xxxi, page 326, et celui de M. Lan, même tome, classe xxxi, page 337.

tiative, ou si la plus belle moitié du genre humain l'exigeait d'elles, les cruels accidents qui, depuis quelques années, ont mis le deuil dans tant de familles, et souvent à l'occasion des joyeux ébats du bal (1). Gay-Lussac, qui a fait tant de découvertes pratiques, en même temps qu'il contribuait tant à l'avancement de la science pure, avait conseillé déjà le phosphate d'ammoniaque. Il s'agissait alors plutôt d'écarter les chances d'incendie dans les théâtres, en rendant les décorations peu ou point inflammables; les toilettes d'alors se prêtaient moins que celles d'aujourd'hui à ces horribles brûlures. Le tungstate de soude est-il bien supérieur au phosphate d'ammoniaque? Il y a lieu de croire qu'il est préférable. En tout cas, pour une destination aussi utile, mieux vaut avoir deux ingrédients qu'un seul. Au surplus, on a même trois procédés; le troisième consiste dans le rideau en toile métallique que M. Delacour a imaginé d'adapter aux cheminées, et qui est en vogue à Paris; le mieux serait de combiner l'usage du rideau Delacour avec celui des jupons à l'épreuve de la flamme.

Dans le genre d'inventions que je signale en ce moment, il n'y a rien qui ait autant d'intérêt que l'usage du phosphore amorphe pour les allumettes chimiques. On ne s'explique pas bien comment cet expédient si simple, qui a la vertu de prévenir des accidents et des crimes, est si loin encore d'être adopté chez nous universellement.

Il serait aisé d'allonger la liste de ces découvertes qui

---

(1) Il paraît qu'en Angleterre l'emploi du tungstate de soude commence à se répandre.

tendent à préserver la vie des ouvriers ou du public. Il s'en est produit un grand nombre de nos jours. Une des plus admirables, la lampe de Davy à l'usage des mineurs, qui date du commencement du siècle, a reçu dans ces derniers temps des perfectionnements qui l'ont rendue plus efficace, ou, ce qui, jusqu'à un certain point, revient au même, plus économique. Une autre, mais celle-ci exclusivement mécanique, est celle des appareils avec lesquels les ouvriers peuvent en sûreté monter et descendre dans les puits de mine. On sait quels funestes accidents arrivaient lorsque le câble qui les soutenait venait à se rompre.

C'est depuis peu d'années qu'on a découvert, non pas l'existence, mais l'utilité d'une substance liquide qui jusqu'alors restait intacte dans son flacon sur les rayons du laboratoire, attendant, comme bien d'autres, que l'homme, en l'expérimentant, eût trouvé le moyen de l'adapter au soin de son bien-être ou aux besoins de sa puissance productive. Je veux parler du sulfure de carbone. Il sert aujourd'hui à extraire la graisse de résidus jusque-là sans valeur. On lui a trouvé, depuis peu de temps, un usage digne de fixer l'attention publique, celui de la conservation des grains. M. Doyère a imaginé un système de silo, fondé sur le pouvoir qu'a le sulfure de carbone de tuer presque instantanément le charançon et les autres insectes acharnés après le blé. Ce sont des vases en tôle hermétiquement clos. Nos administrations publiques commencent à employer le silo de M. Doyère. Le sulfure de carbone peut aussi garantir des mites les matières premières et les tissus auxquels s'attachent ces insectes. Une circonstance à noter relativement à cette substance, c'est le bas prix

auquel on est parvenu à la produire, du moment qu'on en a eu besoin sur de grandes proportions. Il n'y a pas longtemps qu'on payait le sulfure de carbone jusqu'à 200 francs le kilogramme; aujourd'hui c'est moins de 1 franc. Un chimiste français, M. Deiss, qui a organisé cette industrie dans plusieurs États de l'Europe, le fabrique présentement, selon M. Balard, sur le pied de 40 à 50 centimes.

Les chimistes étudient également le moyen de produire à bon marché quelques-uns des sels à base d'ammoniaque, substance puissante pour féconder le sol, et particulièrement le carbonate. Ils touchent au but, si même ils ne l'ont atteint. Ils s'occupent aussi d'un autre problème dont la solution aurait une immense portée, celui de puiser dans l'atmosphère, qui en est un réservoir indéfini, l'azote, un des éléments actifs des engrais et de diverses combinaisons utiles. On a cru plusieurs fois déjà tenir la solution; on l'avait en effet, mais à l'état théorique; les procédés se sont trouvés trop coûteux ou même trop incertains. Depuis la dernière exposition universelle on a fait de nouveaux pas. C'est ce qu'a exposé M. Balard dans son rapport si complet.

Un des progrès des arts chimiques qu'il y a lieu de signaler le plus à l'attention et même à la reconnaissance du public, c'est la fabrication du sucre raffiné de premier jet. On obtient directement du sucre non en pains, mais en petits cristaux parfaitement blancs et limpides, qui se prête à tous les usages, et qui est notablement à plus bas prix que l'ancien raffiné (1). Il convient de dire que, dans ce perfectionnement de l'industrie su-

(1) Voir le rapport de M. Anselme Payen, tome I, classe III, page 491.

crière, la mécanique entre pour une part au moins égale à celle de la chimie (1).

Il est survenu dans les produits chimiques, à la suite des découvertes multipliées de la science, qui ont renouvelé les méthodes, un remarquable abaissement des prix. Ainsi, l'acide sulfurique ne coûte guère que le douzième de ce qu'il se vendait à la fin du dernier siècle; cependant le fond du procédé est resté le même: c'est toujours celui des chambres de plomb. Une multitude de sels et des substances telles que le phosphore, l'iode, des médicaments d'un grand emploi, ont subi de même de très-fortes baisses. Depuis qu'il a fallu beaucoup de phosphore pour la fabrication des allumettes chimiques, on s'est ingénié, et de 200 francs le kilogramme il est tombé à 6 ou 8 francs. Le cyanure de potassium, un des ingrédients nécessaires pour l'industrie de la dorure et de l'argenture galvanique, coûtait, avant 1840, de 4 à 500 francs le kilogramme; aujourd'hui c'est 12 francs ou même 10 francs. Le prix de l'écorce de quinquina a triplé à peu près depuis vingt ans; la quinine cependant n'a monté que d'assez peu. La soude est un des articles qui ont le plus baissé : il y a eu ici une révolution dans la fabrication (2). J'ai cité plus haut la baisse du sulfure de carbone et de l'aluminium; je terminerai par le sodium. Il y a cinquante-cinq ans, lorsqu'il eut été découvert par

(1) Voir ce qui est dit de la turbine plus haut, page XXXIX.

(2) Elle se retire aujourd'hui du sel marin par un procédé assez complexe, qui coûte moins cependant que l'ancien, tout simple qu'il paraissait. Il consistait à brûler des plantes qui croissent spontanément au bord de la mer. Je dis *consistait,* car l'industrie de la soude artificielle a écrasé et tué la vieille industrie.

l'illustre Davy, il revenait à ce qu'aurait coûté du diamant. Quand deux dignes émules du grand chimiste anglais, Gay-Lussac et Thénard, eurent imaginé un procédé nouveau bien plus économique, il valait encore cinq à six fois son pesant d'or, 15 à 20,000 francs le kilogramme. Il y a une dizaine d'années, on aurait dû le payer 1,000 francs environ. Aujourd'hui qu'il sert à fabriquer l'aluminium, il est beaucoup plus demandé, on s'est appliqué à le faire à bas prix; il est tombé à 20 francs. Si l'on en avait une forte commande, on le fabriquerait à raison de 7 ou 8 francs.

Il est dans la nature des choses que les arts chimiques fassent des emprunts au laboratoire du savant pour leurs procédés et leurs appareils. Depuis un certain nombre d'années déjà, les chimistes employaient à leurs expériences de laboratoire des lampes où, originairement, le gaz hydrogène et, ensuite, le gaz d'éclairage, mêlés à l'oxygène en proportion convenable, produisaient une chaleur extrêmement intense, supérieure à tout ce qu'on obtenait dans les fourneaux les mieux construits. On vient d'introduire cet appareil dans les ateliers de la haute métallurgie, pour le travail du platine. Sous l'énergique action du jet de gaz enflammé, ce métal, réputé infusible, s'est parfaitement fondu en quantité relativement grande : « l'invincible a été vaincu. » Le mérite de cette innovation revient à M. Henri Sainte-Claire Deville, membre de l'Institut, et à M. Debray, de Paris. La maison Johnston et Matthey, de Londres, expose un lingot en platine de 100 kilogrammes fondu de cette façon. Les ustensiles de platine se feront désormais avec du métal coulé; ainsi a été fabriqué le gigantesque ustensile en platine exposé par une maison fran-

çaise, MM. Desmoutis, Chapuis et Quennessen. Ils seront bien meilleurs et à bien plus bas prix. Ce métal, qui a des qualités particulières, recevra de nouveaux emplois. Ce qui est plus important, l'industrie humaine se trouve de ce moment armée, pour la production d'une chaleur intense, d'un appareil nouveau qu'elle a acquis à l'occasion du platine, et dont la puissance laisse en arrière tout ce qui était connu jusqu'à ce jour. Elle ne peut manquer d'en tirer des résultats nouveaux.

Voici un exemple qui montre comment la chimie peut, par un simple détail, exercer sur une branche d'industrie une heureuse et considérable influence. La fabrication des cuirs vernis est, on le sait, fort avancée. On la pratique avec un grand succès à Paris. Elle a donné une célébrité au nom de feu M. Nys, qui l'avait perfectionnée. Jusqu'ici on y était fort gêné par une difficulté : pour que le vernis soit bien adhérent, il faut que le cuir, une fois préparé dans les ateliers, soit séché à l'air libre, au grand soleil. Or si, pendant qu'il est étendu en plein air, un peu de pluie survient, chaque goutte d'eau y fait une tache. Sous le climat parisien, c'était une source d'ennuis, d'embarras et de pertes. Pendant des mois entiers, pendant tout l'hiver, les produits s'entassaient sans pouvoir recevoir du soleil leur dernière façon. Il y avait ainsi un énorme capital d'absorbé. On a demandé à la chimie un vernis qui dispensât de l'intervention solaire; il paraît certain qu'un des exposants français, M. Courtois, de Pantin, près Paris, a résolu le problème. Tout se passera désormais entre quatre murs et à volonté. Il faudra être moins millionnaire pour fabriquer le cuir vernis. Le

public y gagnera plus encore que les manufacturiers; car finalement, sous le régime de la liberté du travail et de la concurrence, le bénéfice de tous les progrès de l'industrie doit revenir au public.

La chimie fournit un moyen relativement économique de satisfaire un des besoins les plus anciens et les plus vifs chez l'homme, et surtout chez la femme : celui de briller par la parure, en s'ornant de pierreries. Les pierres précieuses sont, pour la plupart, d'un prix extrêmement élevé. Il faut un effort de l'esprit pour comprendre comment l'amour de la parure a pu faire attribuer une valeur aussi énorme au diamant, au rubis, au saphir. Le poids d'une de ces pierres est imperceptible, en comparaison de la quantité du plus précieux des métaux qu'il faut donner pour les obtenir (1). L'idée d'imiter les pierres fines, afin d'avoir un objet du même éclat à peu près, avec une dépense bien moindre, s'est présentée depuis longtemps aux hommes industrieux. Mais il y a assez peu d'années qu'on a résolu le problème d'une manière satisfaisante : c'était une opération chimique qui présentait de grandes difficultés. Les Français sont les maîtres en ce genre. Les pierres fausses de M. Savary, de M. Bourguignon et des autres fabricants de Paris trompent l'œil du connaisseur, et les perles de M. Constant Valès égalent sous tous les rapports l'apparence des plus belles perles des pêcheries orientales. Cependant les pierres fausses n'ont rien de commun avec les vraies, si ce n'est la couleur et une partie de l'éclat; c'est de très-beau verre brillamment coloré; mais ce

(1) Les pierreries se vendent au carat, qui pèse 217 millièmes de gramme. Le diamant en *brillants*, d'une dimension qui n'a rien d'extraordinaire, se vendra 300 ou 350 francs le carat, soit sur le pied de 1,500 francs environ le gramme; le gramme d'or pur vaut 3 fr. 44 c.

n'est que du verre, substance bien inférieure en dureté aux pierreries même les plus vulgaires, à celles qu'on fait, par exemple, en taillant des cailloux du Rhin. Ces jolies pierres fausses ont pour base le *strass*, verre blanc très-brillant dont la fabrication remonte à moins d'un siècle (1). De même les perles fausses n'ont aucun rapport de composition avec les perles de la mer.

Il y a quarante ans (2) que les chimistes ont commencé des recherches destinées à reproduire des cristaux identiques avec ceux de la nature; ils furent conduits, par le chemin de la science, à s'attacher d'abord à des cristaux auxquels les joailliers n'accordent aucun mérite, parce que ce sont des pierres sans beauté. C'est ainsi que dans les laboratoires on fit du pyroxène, après l'avoir observé tout fait dans les laitiers des fourneaux.

Les savants qui cherchaient à refaire les minéraux cristallisés offerts par la nature étaient occupés de la solution d'un grand problème de géologie, celui de savoir par quel moyen avaient pu se former les gisements métalliques et les cristallisations si fréquentes dans les filons qui traversent la croûte de la planète, et d'où sont extraits la plupart des métaux. Était-ce l'eau, était-ce le feu opérant par la voie de la fusion, qui avait été le principal agent de ces grands phénomènes? Ou encore étaient-ce des gaz très-fort chauffés, ou bien des vapeurs à une haute température, car la chaleur n'est mise en question par personne? Parmi les savants qui, dans ces derniers temps, ont travaillé

(1) Cette composition a pris le nom d'un joaillier allemand qui l'a inventée.

(2) Les travaux de M. Berthier et le résultat qu'il obtint de refaire le pyroxène, sont de 1823.

à résoudre la question, l'on distingue surtout quatre ingénieurs des mines français, tous les quatre élèves et en cela continuateurs d'un chimiste que j'ai déjà nommé et qui est mort récemment, chargé d'années, M. Berthier : ce sont M. Ebelmen et M. de Sénarmont, tous les deux enlevés par une mort prématurée à la science, qui comptait sur eux; c'est M. Daubrée, qui a exécuté des expériences très-curieuses et non sans péril pour sa vie; c'est enfin M. Durocher. Le nombre des minéraux cristallisés qui ont été obtenus par ces savants expérimentateurs et par leurs émules, est déjà considérable. Ebelmen s'était attaché à la reproduction des pierres précieuses proprement dites. Il a reproduit le rubis oriental lui-même (1). Son rubis avait non-seulement la composition chimique, mais aussi la forme cristalline exacte, la dureté, et, ce qui était le point difficile, la coloration du rubis naturel. Mais il n'en a eu que des cristaux microscopiques. Il a réussi mieux encore avec le spinelle, dont une variété est le rubis spinelle des lapidaires. Son plus grand succès a été la chrysolithe orientale des lapidaires et joailliers, cymophane des minéralogistes. Ebelmen procédait par le feu; Sénarmont et M. Daubrée, reprenant l'opinion de

(1) Le rubis oriental est la plus dure des pierres précieuses après le diamant. Il lui est égal en valeur. De même le saphir. Le rubis oriental et le saphir sont des variétés, distinctes seulement par la nuance, du corindon des minéralogistes. Le corindon est composé d'alumine pure, substance infiniment commune dans la nature, mais à l'état de combinaisons diverses, et sous des formes qui n'ont rien de commun avec le corindon. On sait que le diamant lui-même n'est que du charbon. La couleur du rubis et celle du saphir sont dues à des mélanges accidentels. M. Gaudin a reproduit plus tard (1857) le rubis par un autre procédé. Les travaux d'Ebelmen sont de 1847 à 1851.

l'ancien Thalès et du moderne Werner, ont mis en œuvre l'eau, mais l'eau portée à une haute température et sous une forte pression. C'est surtout M. Daubrée qui a élevé la pression et la température.

Sénarmont a obtenu un grand nombre de minéraux cristallisés, mais non des espèces qui sont des pierres précieuses. M. Daubrée a donné une direction analogue à ses travaux, dont une partie est très-récente, car il continue chaque jour. Cependant, dès 1849, employant alors sous une autre forme qu'Ebelmen l'action du feu, il avait fait de la topaze. M. Durocher, suivant un système à lui, a produit aussi des minéraux très-caractérisés, mais non de ceux que recherche le lapidaire. MM. Charles et Henri Deville, ces deux frères qui ont dans la science un surprenant parallélisme de travaux et de succès, ont obtenu, chacun de leur côté, par une méthode qui leur est propre, des pierres précieuses, de celles même qui se rattachent à l'espèce si belle et si haut classée du corindon.

M. Despretz, de l'Institut, a annoncé, dès 1853, qu'il avait fait le diamant même. Mais les produits qu'il a présentés étaient si petits et si peu caractérisés, que le doute est resté dans la plupart des esprits.

La question de la reproduction des pierres précieuses en est là. Il est certain que la voie est ouverte et que le premier pas est fait; il est difficile de croire qu'on n'ira pas plus loin, et que le problème de fabriquer des pierres fines exactement pareilles à celles de la nature soit autre chose qu'une affaire de temps (1).

---

(1) Je n'ai pu nommer ici toutes les personnes qui ont travaillé sur ce problème. Je renvoie à l'exposé, parfaitement impartial, qu'a tracé à ce

La tentative déjà heureuse, au point de vue scientifique, de recomposer les pierres précieuses exactement telles que les offre la nature, a un pendant non moins remarquable dans d'autres branches de la chimie, celles qui se consacrent à étudier le règne végétal et le règne animal. Rien ne prouve mieux l'avancement de la chimie que ces opérations de synthèse. A l'opposé des substances minérales, dans l'ensemble desquelles on retrouve le grand nombre des corps simples, les substances végétales et animales sont le produit des combinaisons diverses de quatre corps seulement, arrangés et groupés dans un ordre que l'homme a ignoré jusqu'à nos jours pour la plupart des cas. Mais, dans ces derniers temps, les chimistes ont commencé à éclaircir quelques points de ce mystère, et c'est ainsi qu'on est parvenu récemment à faire de toutes pièces quelques aromes ou essences et à imiter quelques couleurs. M. Balard a pu dire au public d'élite qui s'était réuni, le 14 août dernier, dans la rotonde de l'Institut, pour la séance annuelle des cinq académies :

« Que la nature fasse des pommes et des poires insipides, la chimie saura les parfumer. Il nous importe peu maintenant que l'ananas mûrisse sous les tropiques, puisque nous savons en fabriquer l'essence. Si les dissensions américaines mettent obstacle à la production de cette huile de *gaultheria* employée dans la parfumerie, nous demanderons à M. Cahours les moyens de la

---

sujet M. Daubrée, dans ses *Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines,* ouvrage couronné par l'Institut et publié en 1860. (Voir pag. 43 à 54 et 88 à 94.) On y trouvera les noms de tous les savants qui se sont livrés à ces recherches, et tous les procédés employés jusqu'à ce jour.

fabriquer de toutes pièces; et, utilisant d'autres travaux, nous obtiendrons aussi celles qui donnent à la cannelle, à l'amande amère, etc., l'odeur qui les caractérise.

» Ne regardez pas cette reproduction artificielle du parfum des fruits comme un fait scientifique resté sans application. Ces essences artificielles sont, en Allemagne et en Angleterre, l'objet d'une fabrication industrielle, et l'exposition de Londres renfermait de nombreux échantillons de sucreries diverses dont la saveur n'avait pas d'autre origine.

» Eh bien, ce que la chimie a fait pour l'arome des plantes, elle tend à le réaliser pour les couleurs. »

Je n'en finirais pas si je devais énumérer ici tout ce que la chimie a imaginé ou perfectionné dans ces derniers temps pour l'avancement des diverses branches de l'industrie. Les arts céramiques lui sont redevables d'améliorations multipliées dans la composition des pâtes et dans celle des couvertes. La pâte que les Anglais ont inventée sous le nom de *Parian*, parce qu'elle imite le marbre de Paros, est plus belle que jamais (1), dans l'exposition de la célèbre maison Minton et de ses émules. Les couvertes sont améliorées aussi. Les couvertes colorées au grand feu sont en progrès ; c'est surtout à Sèvres qu'on le doit.

Les produits céramiques destinés à l'ornementation des maisons sont plus beaux et à meilleur marché. L'Angleterre a exposé en ce genre des choses remarquables, surtout en fait de carreaux de revêtement. Les ustensiles de chimie en poterie sont de plus en plus

(1) Voir le rapport de MM. Regnault et Salvetat, tome VI, classe XXXV, page 562.

solides, résistant au feu. L'industrie de la poterie, dans ses différentes variétés, se distingue par la bonne façon et par le bon marché. A ce dernier point de vue, les tuyaux de drainage avaient déjà frappé l'attention. L'idéal du genre à l'Exposition de 1862, ce sont les tuyaux que fabrique un manufacturier de Nantes, M. Ch. Sébille, que j'ai déjà cité pour ses tuyaux de plomb étamé. En mêlant du brai avec de la poussière d'ardoise ou de coke, il obtient des tuyaux solides de 3 centimètres de diamètre intérieur, à raison de 6 centimes le mètre courant, et des tuyaux plus gros à un prix correspondant (1).

L'industrie des glaces, verres et cristaux est tributaire de la chimie (2) ; de même celle de la fabrication du papier (3) ; de même vingt autres, pour ne pas dire la plupart des autres. Toutes ont reçu dans ces dernières années plus ou moins de services de cette belle science. Elles en recevraient de plus nombreux et de plus étendus encore si elle était enseignée davantage.

CHAPITRE VIII.

Progrès des arts utiles qui dérivent de la physique.

Dans les arts qui dérivent de la science physique, l'Exposition constate des perfectionnements remarquables. Parmi ces arts, la télégraphie électrique, fille de

---

(1) Voir le rapport de M. Delesse, tome III, classe x, page 253.

(2) Voir les rapports de MM. Pelouze, Peligot et Bontemps, classe xxxvi.

(3) Voir le rapport de M. Henri Sainte-Claire-Deville, classe xxviii, section ii.

la pile de Volta, est une des merveilles de la civilisation moderne. On a pu voir à l'Exposition quels progrès elle avait accomplis; on le verrait tout aussi bien, sinon mieux, dans les ateliers de M. Froment, à Paris. Ce constructeur, si ingénieux, a chez lui un télégraphe qui imprime les dépêches, lettre par lettre, avec plus de rapidité qu'un imprimeur ne les composerait. On expérimente maintenant sur une des lignes françaises un procédé qui transmettrait rapidement tout, absolument tout ce qui aurait été tracé sur une feuille de papier, un dessin comme de l'écriture, un portrait comme un nom. C'est un papier convenablement préparé qu'on livre à la machine, à Lyon, et la machine retrace à Paris tout ce qui est figuré sur le feuillet. On retire des courants électriques d'autres services. On en fait pour l'intérieur des maisons un système de sonnerie. Régler les horloges et les faire marcher d'accord, en quelque nombre et à quelque distance qu'elles soient, est un jeu pour le courant électrique. Pour donner à la division des instruments de précision une exactitude supérieure à tout ce qui avait été fait jusqu'à ce jour, M. Froment emploie la même électricité. Jusqu'à présent les courants électriques n'ont pas réussi à donner de grandes forces mécaniques : ils y arriveront sans doute avec le temps. Que de chemin a été fait depuis le jour où le premier consul, comprenant, par une remarquable intuition, que la pile récemment imaginée par le physicien italien Volta conduirait à de grandes applications, proposa aux inventeurs un prix à cet effet! En fait de résultats mécaniques tirés de l'électricité, on peut citer M. Achard, qui a exposé un modèle de frein pour arrêter subitement un train de

chemin de fer, et le métier Bonelli, mû par l'électricité, qui marche régulièrement et tisse la soie.

Les courants électriques ont été employés avec succès pour créer une lumière d'une intensité extrême ; mais jusqu'ici on ne s'en était guère servi que pour des expériences de laboratoire. La question de l'éclairage par l'électricité vient de faire un grand pas. On sait par quels beaux travaux divers savants, à la tête desquels il faut placer M. Ampère, ont démontré l'identité du magnétisme et de l'électricité. En faisant intervenir des aimants, c'est-à-dire en produisant le courant électrique au moyen d'aimants mis en mouvement par une force quelconque, on obtient une lumière non-seulement très-vive et égale à elle-même, mais à fort bas prix. Elle n'a qu'un défaut, et il est grave pour la pratique ordinaire, c'est qu'on ne peut l'obtenir qu'en grande et indivisible quantité. Ce ne serait bon que pour un phare. Avec une petite dépense de combustible dans un moteur à vapeur, on a une lumière équivalant à plusieurs centaines de bougies, à plus d'un millier. M. Edmond Becquerel, qui, dans son rapport (1), a rendu compte de deux appareils de ce genre, l'un français, l'autre anglais, présents à l'Exposition, estime que cette lumière ne coûterait que le dixième du tarif de l'éclairage de Paris.

Le courant électrique, appliqué au déplacement des métaux et à leur transport dans un moule, a donné naissance à l'industrie de la galvanoplastie, qui est déjà ancienne. Elle a présenté cette année à l'Exposition des produits d'un genre nouveau : ce sont des bronzes d'or-

(1) Tome III, classe VIII, page 104.

nement pour les meubles. Ils viennent de la maison Christofle ; ce sont de fort beaux objets, d'un bas prix qui surprend quand on songe à ce que coûtent les mêmes articles fondus et ciselés, qui cependant ont moins de fini. On remarque à l'Exposition, dans l'hôtel de la Commission impériale, des meubles de M. Grohé, ainsi enrichis. C'est d'un grand effet. On peut voir des produits de ce genre dans quelques-unes des dernières constructions monumentales de Paris. Ainsi, au Louvre, la grande porte des écuries est ornée de cuivres qui ont été ainsi fabriqués. Les ornements de l'escalier du ministère d'État ont la même origine.

On doit considérer comme relevant de la physique les arts qui ont pour objet de distribuer dans les édifices la lumière et l'air, de les chauffer, ou d'y entretenir la fraîcheur. Ces arts divers ne sont pas avancés encore autant qu'on le voudrait. Ne serait-ce pas que, dans l'éducation des architectes, on n'a pas fait une place suffisante à l'enseignement de la physique? M. Trélat et M. le docteur Ambroise Tardieu ont mentionné dans leurs rapports (1) les tentatives toujours ingénieuses et quelquefois heureuses qui ont eu pour objet de résoudre ces problèmes si intéressants pour la bonne hygiène et pour l'agrément des habitations. Il faut le reconnaître, sur ce point il reste infiniment de progrès à accomplir. Jusqu'à ces derniers temps, nous avons vécu à cet égard dans une profonde ignorance, et il n'y a que peu d'années que des expériences sérieuses ont été entreprises par des hommes com-

(1) Tome III, classe x, page 419. M. Tardieu, tome IV, classe XVII, pages 246 et suiv.

pétents, dans le but d'élucider la matière. Ce qu'on sait le mieux jusqu'ici, c'est que, chez les peuples les plus civilisés, la plupart des édifices dans lesquels on réunit un grand nombre de personnes, tels que les casernes, les prisons et les hôpitaux, laissent plus ou moins à désirer en ce genre, et, au nom de l'hygiène, réclament des améliorations. Le plus célèbre des hôpitaux de Paris, l'Hôtel-Dieu, ne paraît pas être celui où il y aurait le moins à reprendre. J'en parle parce que c'est un des sujets dont on s'est entretenu à Londres pendant l'Exposition, à l'occasion de l'espèce d'enquête que soulevait cette solennité industrielle sur les questions qui touchent à l'hygiène des populations.

Je rapporterai à la physique les produits si curieux qui ont été exposés par M. J.-L. Desjardins, de Paris; ce sont des imitations de peintures et d'aquarelles par l'impression en taille-douce. M. Desjardins est parvenu à reproduire toutes les nuances dont on a besoin dans un tableau par la superposition de quatre couleurs au plus. Il imite quelque peinture que ce soit en passant sur le papier quatre planches au plus, chacune avec sa couleur. Il obtient ainsi de très-jolis objets à très-bas prix. C'est un moyen d'orner à peu de frais les appartements, et de répandre des objets d'art, d'un bon goût, parmi les classes peu aisées.

Je crois pouvoir rapporter à la même catégorie les dispositions si ingénieuses et si efficaces, au moyen desquelles M. l'ingénieur François a changé la face de l'hydrologie, dans tout ce qui concerne la recherche et l'exploitation des eaux minérales. Cette branche de l'hydrologie est devenue une science positive qui a été appliquée à un grand nombre de nos thermes, et leur

a assuré la jouissance d'eaux plus abondantes, plus égales à elles-mêmes et plus exemptes de mélange. M. François a même été appelé à donner des plans pour des sources minérales importantes des pays qui nous avoisinent. Le succès, là aussi, a répondu à ses efforts : c'est un service rendu à l'hygiène publique qui a frappé l'attention du jury international (1).

CHAPITRE IX.

La division du travail mieux entendue et plus complète. — Agrandissement des établissements.

Dans ces dernières années, on s'est mieux conformé au principe de la division du travail. Cette division s'est faite suivant deux systèmes différents, qui cependant sont loin de s'exclure l'un l'autre. Il y a eu la division du travail au sein de la même fabrique ; il y a eu la division du travail entre les fabriques, chacune se renfermant dans un nombre restreint de produits, ou n'effectuant qu'une partie déterminée d'une œuvre totale.

La division du travail dans le même établissement a donné la faculté d'appliquer avantageusement les machines aux diverses opérations, chaque machine en accomplissant une bien distincte. L'emploi des machines a permis de produire à moindres frais. Par cette division même, l'ouvrier, répétant sans cesse la

(1) Voir le rapport de M. Daubrée, tome I, classe I, page 128 ; le rapport de M. Trélat, tome III, classe X, page 450, et celui de M. le docteur Tardieu, tome IV, classe XVII, page 252.

même manœuvre, acquiert plus d'habileté et plus de puissance productive. L'intervention des machines provoquée par la grandeur des ateliers a, par réciprocité, provoqué à son tour une nouvelle extension de la fabrication dans chaque établissement, parce qu'une machine ne rend toute l'économie dont elle est capable qu'autant qu'elle ne chôme pas.

La division du travail entre les établissements a été commode pour le manufacturier, car il a pu avoir une tâche simple avec des affaires immenses. Elle a eu pour la société cet avantage que chacun a pu mieux s'acquitter de son œuvre devenue moins complexe. Ce mode de division a été poussé très-loin dans quelques pays, et particulièrement en Angleterre, où la grandeur de la production la facilitait plus qu'ailleurs. On la remarque surtout dans l'industrie du coton. La même filature de coton ne cherche pas à produire tous les numéros des filés à beaucoup près ; elle n'en fait pas la vingtième partie. La même maison de tissage ne met pas en œuvre tous les filés, et, à plus forte raison, elle ne fabrique pas toutes les sortes de tissus qu'on peut en tirer ; elle n'en embrasse pas le centième. La même maison d'impressions n'imprime pas toutes les étoffes blanches, elle ne fait pas toutes les combinaisons de couleurs ; c'est une besogne qui, de l'autre côté du détroit plus que chez nous, se répartit et se sous-divise non-seulement entre les établissements, mais entre les villes. Moyennant ce système, les manufactures peuvent acquérir des proportions gigantesques, sans qu'il faille un homme de génie pour les diriger.

La tendance qui porte les chefs d'industrie à se divi-

ser le travail entre eux est assurément très-prononcée aujourd'hui; cependant, la tendance opposée se révèle quelquefois avec une grande puissance, et donne naissance à des fabriques où toutes les opérations sont réunies, et où l'on prend la matière première absolument brute pour ne quitter le produit que lorsqu'il est en état d'être livré au consommateur. Elle est favorisée par l'économie qu'on espère réaliser sur les frais généraux, et par l'espoir d'être mieux servi selon ses désirs en se servant soi-même; elle est aidée par la perfection qu'a acquise la comptabilité commerciale, perfection telle qu'on peut sans effort analyser une fabrication, même fort compliquée, et se rendre compte minutieusement de chacune des parties.

Dans les deux systèmes de division, c'est un fait remarquable qu'aujourd'hui les dimensions des manufactures se sont beaucoup amplifiées. On le remarque depuis assez longtemps déjà pour les établissements où l'on fabrique le fer et où l'on élabore les autres métaux. Il est vraisemblable que telle de nos compagnies de forges produit plus de fer qu'il ne pouvait s'en faire dans toute l'étendue de l'empire romain, au temps de sa splendeur. Les Anglais ont des maisons du même genre plus puissantes encore peut-être. La production des tissus a de même acquis, dans les fabriques modernes, des proportions immenses. J'aurai lieu, bientôt, de dire à quel point cet agrandissement de l'échelle de la fabrication se révèle de toutes parts.

Pour donner une idée des proportions qu'ont prises les manufactures dans les industries où elles sont déjà constituées assez anciennement, citons un ou deux exemples. Dans l'industrie de la filature du coton, il est

commun, aujourd'hui, de voir des établissements de 25, 30 et 40,000 broches. Le point de départ de cette industrie, c'est pourtant la fileuse à la main, qui produit moins qu'une broche. Dans l'industrie des toiles peintes ou imprimées, telle fabrique de Manchester ou de Glasgow livre annuellement une longueur d'étoffe suffisante pour embrasser la majeure partie de la circonférence du globe terrestre (40 millions de mètres). Les principales maisons de ces deux industrieuses cités, telles que la maison Potter, la maison Schwabe, la maison James Black, les établissements de Dinting Vale, de Rhodes Works et quelques autres, sont, en effet, montées de manière à produire au moins un million de pièces de 23 mètres chacune, soit en tout 23 millions de mètres. La maison James Black est même allée jusqu'à 28 millions. En France, la maison Dollfus, Mieg et Ce atteint 10 millions de mètres, d'une valeur moyenne supérieure aux tissus des grandes maisons anglaises. De plus, à la différence des maisons de Manchester et de Glasgow, qui se bornent à imprimer, celle-ci file, tisse et imprime.

En fait d'établissements où toutes les parties d'une fabrication sont concentrées, mais dans l'intérieur desquels la division du travail n'en est pas moins poussée aussi loin que l'esprit peut le concevoir, je ne pense pas qu'il existe rien de plus grand que la fabrique de Saltaire, près de Bradford, importante ville du Yorkshire qui, avec sa banlieue, produit des tissus mélangés, laine et coton, pour 500 millions de francs, à ce qu'on assure. Saltaire est l'œuvre de M. Titus Salt, qui l'a érigée tout d'un bloc il y a une dizaine d'années, avec les maisons où les ouvriers se logent, et l'église où

ils vont assister au service divin. Cette immense manufacture, dans l'enceinte de laquelle travaillent plus de trois mille personnes, est consacrée à la production de certains tissus de laine, d'alpaga et de poil de chèvre; elle est adonnée surtout aux tissus de laine peignée qu'on appelle les *orléans*. Elle vend aussi une forte quantité de laine filée. On y prend la laine, l'alpaga et le poil de chèvre tels qu'ils ont été coupés sur le dos de la bête, et on achève entièrement la fabrication des tissus. Tout y est sur des proportions colossales. Plusieurs des machines à vapeur sont de la force de 700 chevaux.

La même loi qui a agrandi les fabriques, au grand avantage du public consommateur, tend à faire disparaître de la plupart des industries les petits ateliers, ceux que souvent on appelle plus ou moins justement les ateliers de famille. C'est que l'industrie morcelée se refuse, dans la plupart des cas au moins, à l'emploi des machines, auxiliaires indispensables cependant, soit pour la qualité régulière des produits, soit pour la fabrication à bon marché, qui est la nécessité et le devoir de la civilisation moderne. Le changement qui nous occupe en ce moment se révèle de la manière suivante: telle production qui, jusqu'à une époque fort rapprochée, était livrée à des artisans, ou même à l'état domestique, puisque chaque famille la faisait pour elle-même, se transforme au point de devenir manufacturière; je veux dire qu'elle s'organise dans de vastes établissements où le travail est divisé et sous-divisé entre un grand nombre de personnes, dont chacune fait une opération distincte qu'elle recommence indéfiniment, et où, dans chacune de ses parties à peu près, le travail s'aide des machines.

Dans la société patriarcale, toute industrie est domestique. Point ou très-peu de division du travail entre les familles. Chaque tribu ou clan produit et confectionne tout ce qu'il lui faut. Dans la société grecque ou romaine, l'industrie reste encore principalement domestique; cependant, une certaine division du travail y apparaît comme un des caractères mêmes du progrès social, et finit par acquérir quelque développement : elle se manifeste par le fait que les professions sont plus distinctes et se diversifient davantage. Cet état de choses s'accuse plus fortement au moyen âge et dans les siècles suivants, avec les corporations d'arts et métiers; il y a des chefs d'industrie qui occupent beaucoup d'ouvriers, mais il n'y a pas encore d'établissements organisés sur la base d'une grande division de l'œuvre entre les travailleurs, et d'un outillage varié en raison directe de cette division. La manufacture est une création de la civilisation moderne. Il n'y a guère qu'un siècle que le système manufacturier est apparu avec tous les traits qui lui sont propres, qu'il s'est fortement constitué et s'est mis à prendre chaque jour un plus grand essor.

A la fin du XVIIIe siècle et pendant le premier quart du XIXe, une multitude d'industries, aujourd'hui à l'état de manufactures, n'avaient aucunement ce caractère. Leur outillage était insignifiant; l'outil principal, c'était la main de l'homme. Le parfumeur, par exemple, avait un mortier dans lequel il écrasait les substances destinées à ses préparations, un alambic, des filtres et des tamis. Le fabricant de boutons ne s'occupait que des boutons métalliques; pour leur donner une empreinte, il avait un balancier; les boutons en drap, velours ou soie, se faisaient chez les tailleurs ou dans les mé-

nages; à cet effet, on avait des moules intérieurs ronds, en bois, qui s'obtenaient au tour. Hors de là, l'aiguille pour coudre, la paire de ciseaux pour découper l'étoffe à la main, étaient à peu près tout l'outillage. Ainsi avaient été jadis d'autres fabrications que depuis quelque temps on s'est accoutumé à considérer comme de la très-grande industrie. Dans l'antiquité et dans les États actuels de l'Europe, avant qu'on eût imaginé la fonte de fer comme produit intermédiaire, le maître de forges, ce puissant industriel avec qui nous avons vu, après 1814, l'autorité royale obligée de compter sous les Bourbons des deux branches, était un artisan nomade qui construisait un petit fourneau, là où le minerai se présentait à lui voisin du bois; il s'entendait avec un bûcheron qui lui faisait du charbon, quand il ne carbonisait pas lui-même les arbres de la forêt. Son outillage se composait de quelques marteaux et d'un soufflet, que l'on remplaça plus tard par la machine simple, faite de quelques planches, que dans les Pyrénées on appelle la *trompe*. Le changemeut qui a substitué le vaste appareil des forges modernes, si grandement outillées, à l'humble atelier du forgeron de l'empire romain et à l'atelier modeste du moyen âge et des siècles suivants, y compris le XVIIIe, ce changement, qui ressemble à une révolution, se poursuit présentement avec activité dans presque toutes les branches de l'industrie.

L'accroissement qu'éprouve ainsi la puissance productive de l'homme est très-prononcé en ce moment, surtout à cause de l'intervention des machines et des outils perfectionnés.

Le soulier, dans le genre commun, se fait aujourd'hui dans des manufactures qui en produisent chacune plu-

sieurs milliers de paires chaque jour. Vous entrez dans la fabrique de M. Philippe Latour, à Liancourt, ou dans celle de M. Godillot, à Paris : on vous fait écrire votre nom sur un morceau de cuir, et puis, une heure ou deux après, quand vous avez parcouru la fabrique, on vous apporte une paire de souliers faite avec le cuir qu'on vous avait présenté, et vous retrouvez votre nom, tel que vous l'aviez inscrit, sur l'empeigne ou la semelle. Le cuir a subi, sans en manquer une seule, toutes les opérations qu'il traverse chez le cordonnier en chambre ou en boutique, et même quelques-unes de plus; mais dans la maison où vous êtes, chaque homme est assisté d'une machine. Une heure et demie a suffi pour accomplir ce qui, par la vieille méthode, où tout s'exécute de main d'homme, aurait pris une semaine.

De même pour les boutons, on peut voir à Paris, près du bassin de la Bastille, dans la fabrique de MM. Weldon et Weil, de combien d'espèces de boutons le genre humain se sert depuis que les procédés mécaniques ont donné toute facilité pour diversifier les formes de l'article. Les boutons des uniformes militaires, presque tous en métal, forment une famille innombrable quand on embrasse tous les peuples civilisés, ainsi que le font ces intelligents manufacturiers. Les boutons à l'usage des dames sont bien autrement nombreux, parce qu'ici la mode exerce sans limites son capricieux empire. Il y a le bouton en métal, le bouton en velours, le bouton en soie, le bouton en nacre, en ébène, en ivoire animal ou en ivoire végétal, le bouton en carton vernissé. Il y a le bouton où le métal est associé à la nacre, ou à l'ébène, ou à l'ivoire, ou au *coroso*, ou au carton, et celui où le métal, ou bien une et quelquefois plusieurs de ces diverses

substances s'unissent à quelque étoffe. Le vêtement des hommes suppose un moindre nombre d'espèces de boutons, mais il faut, là encore, compter par centaines et par milliers. Un calcul approximatif permet de porter à six cent mille sortes environ les variétés de boutons qui sont sorties de la fabrique de MM. Weldon et Weil, depuis qu'elle existe, c'est-à-dire depuis une cinquantaine d'années. La mode changeante a commandé cette variété prodigieuse, et les machines, dont le métier est d'obéir, l'ont exécutée successivement. Grâce au procédé mécanique, les boutons coûtent fort peu en comparaison des temps antérieurs. Le prix des boutons très-simples, qui servent à suspendre les bretelles, par exemple, et qui constituent une sorte qu'on n'avait pas jadis (ils sont en métal et blanchis), est de 30 centimes la *grosse* de douze douzaines : cinq boutons pour 1 centime. Mais les boutons en soie ou en velours, et les boutons d'uniforme et de livrée dorés sont beaucoup plus chers. La fabrication journalière de la maison est de douze cent mille boutons.

J'ai dit plus haut que l'Exposition permettrait à l'observateur qui le voudrait de faire de curieuses études de mœurs. Même sur le chapitre des boutons, qui semble y prêter moins qu'un autre, il y aurait d'intéressantes observations à faire en ce genre. Le pays de l'Europe qui a le plus de variété et de luxe dans ses boutons d'uniforme est l'Espagne incomparablement. Singulière manifestation de l'ostentation castillane ! L'Espagne affecte l'apparence dans ses boutons comme l'emphase dans ses formes de langage ; mais cette manie ne l'empêche pas de redevenir une grande nation, aux applaudissements du monde civilisé et de la France en particulier. Je viens

de dire que l'Espagne a les plus beaux boutons d'uniforme de l'Europe; mais hors de l'Europe, il y a quelqu'un qui la dépasse. Quel est donc cet État qui a les plus splendides boutons d'uniforme, ou du moins les plus chers ? Ce n'est pas même un État; c'est l'Égypte, à laquelle, en 1840, un caprice des potentats de l'Europe ravit la plénitude de l'indépendance, de sorte que le pacha d'Égypte est le vassal du sultan et que l'Égypte est une province de l'État turc. Le pacha d'Égypte se console de diverses manières de l'abaissement infligé à son père Méhémet-Ali. Il est le plus riche des princes; et pendant que son suzerain, réduit aux expédients, émettait de la monnaie de papier au lieu de métal, il a fait, lui, en argent ce que d'autres font non-seulement en cuivre, mais aussi quelquefois en carton vernissé. Il a commandé quinze mille uniformes dont les boutons, même pour les simples soldats, sont d'argent massif et de grande dimension. Forme originale du luxe oriental! S. A. Saïd-pacha, qui sait ses auteurs, s'est rappelé sans doute qu'Alexandre le Grand, le fondateur d'Alexandrie d'Égypte, avait son corps des Argyraspides, dont les boucliers étaient d'argent.

Mais revenons aux boutons a bon marché. J'ai cité ceux de 30 centimes la grosse. Il y a une sorte de boutons qui est à plus bas prix encore, et qui cependant est jolie. Ce sont les boutons en porcelaine qu'on met à nos chemises, par exemple, et dont M. Bapterosse, de Briare, est l'inventeur et le principal fabricant. On les vend aujourd'hui 1 franc 10 centimes la *masse*, c'est-à-dire la douzaine de grosses (ou mille sept cent vingt-huit boutons), soit moins de 10 centimes la grosse; c'est

à peu près seize boutons pour 1 centime. Il y eut un moment où la concurrence en avait réduit le prix à 50 centimes la masse, ou trente-quatre boutons pour 1 centime.

Je pourrai citer aussi bien la fabrication des verres de montres (1). M. Walter-Berger, verrier français, a organisé cette fabrication sur le pied d'une trentaine de millions de verres par an. Il en fait du prix de 50 centimes la *grosse*, soit trois pour 1 centime. Le verre chevé, de la plus fine qualité, qui coûtait en gros 1 fr. 50 c. naguère, se vend aujourd'hui 14 centimes.

En fait de fabrication où le système manufacturier a supplanté le petit atelier de l'artisan, combien d'articles ne pourrait-on nommer! Indiquons les ustensiles de ménage en fer dit battu, tels que les poêles et poêlons, casseroles, couverts en tôle, et tout ce qui y ressemble. Autrefois cela se faisait lentement, péniblement et mal, au marteau; maintenant on fabrique les mêmes produits, et beaucoup d'autres de la même sorte nouvellement imaginés, dans de grandes manufactures, avec le principe de la division du travail et à l'aide des machines. On *estampe* le fer, on l'*emboutit*, on le tourne, on le rogne, on le finit, avec un outillage qui varie selon la nature des articles. On a de meilleurs produits à bien meilleur marché. Un autre exemple est la fabrication du chocolat que quelques maisons de Paris fabriquent avec supériorité et vendent à très-bas prix dans les qualités communes; c'est au système manufacturier qu'on doit, ici encore, attribuer le bon marché. L'industrie de la confection des habits offre un autre cas

(1) Voir le rapport de M. Pelouze, tome VI, classe XXXIV, page 555.

bien caractérisé de l'invasion de la manufacture dans ce qui était le lot de la petite industrie, privée de la ressource des machines et de la division du travail. Le consommateur y a gagné de payer moins cher son vêtement, parce que la puissance productive du travail humain a été fort accrue par le changement de la petite industrie en la grande.

Il en est de même de la parfumerie. Qu'on entre dans la fabrique de M. Piver, par exemple (je le cite parce que son exposition a été remarquée); on y trouvera la division du travail comme dans les manufactures de toiles imprimées. La qualité des produits y a gagné, et le prix a baissé. Devenue chez nous une grande industrie, la parfumerie a acquis des développements très-étendus. Elle occupe une belle place dans notre commerce d'exportation. On est fondé à en dire autant à peu près de la confiserie.

Il est digne d'attention que la fabrication de soieries n'ait pas adopté encore, à Lyon, la transformation en manufactures; mais il est difficile qu'elle n'y arrive pas. La concurrence l'y forcera. Presque partout à l'étranger l'industrie des soieries a pris l'organisation manufacturière.

La tendance à substituer les forces mécaniques de la nature à l'effort musculaire de l'homme, ou de régler, par des outils bien conçus et bien construits, l'action incertaine de ses doigts, a donné naissance, dans les derniers temps, à une multitude d'appareils secondaires, d'une disposition heureuse, qui économisent beaucoup la main d'œuvre en augmentant la quantité des produits et leur bonne confection. C'est ainsi qu'un grand nombre de métiers mécaniques à tisser, faisant

une prodigieuse quantité de travail, et d'un travail uniforme, se voient dans l'Annexe occidentale et y excitent l'étonnement du public. De même, beaucoup d'appareils spéciaux, placés dans la même salle et entretenus en l'état de mouvement, font l'admiration des promeneurs. Celui-ci raie des registres, celui-là fabrique des sacs de papier qu'il livre tout collés; un autre, et c'est une des plus jolies choses de l'Exposition, plie le chocolat livre par livre, les deux plaques l'une sur l'autre, en se conformant bien aux biseaux que l'usage a consacrés pour les rebords de ces plaques, et lorsqu'une livre est pliée, il la transporte sur le tas en même temps qu'il en saisit une autre. Cette intelligente machine figure dans l'exposition de M. Devinck, de Paris. M. Devinck a le bon goût d'en attribuer tout le mérite à un contre-maître ancien dans sa maison, M. Armand Daupley.

Parmi ces machines, quelques-unes semblent appelées à rendre quelque consistance à l'industrie domestique, tant ébranlée par le système manufacturier. La plus remarquable, assurément, est la machine à coudre, qu'on a successivement perfectionnée de manière à travailler le cuir aussi bien que les tissus les plus fins, et à produire les diverses sortes de points. On a même exposé une machine qui fait tous les points. Par la modération de son prix (125 à 250 francs environ), la machine à coudre est à la portée d'un très-grand nombre de ménages, et elle rendra de grands services dans les familles. Déjà, aux États-Unis, elle est acclimatée au coin du foyer domestique, dans quelques villes du moins. La maison américaine Wheeler et Wilson, qui construit avec supériorité les machines à

coudre, s'est outillée de manière à en construire cinquante mille par an. C'est qu'il s'en vend par milliers aujourd'hui. Il y en a de françaises, d'anglaises et d'américaines. Un des quartiers de l'Exposition en est rempli, et comme elles fonctionnent, ce n'est pas celui où les curieux se pressent le moins. Une multitude de personnes s'informent avec une curiosité extrême des résultats obtenus. Ces résultats peuvent se formuler ainsi : c'est dans les industries où l'on opère sur des matières dures à percer, comme la sellerie, que la mécanique a son plus beau triomphe : une machine à coudre y fait l'office de vingt-cinq hommes. Dans la couture ordinaire, elle remplace dix ouvrières, et avec le point de surjet, cinq. La machine à coudre a sa place marquée dans les manufactures de confection d'habillement, pour le moins autant que dans les familles. On peut l'y observer en pleine activité et en plein succès (1).

Dans le même genre, une machine curieuse est celle qui sert à traire les vaches : elle se trouve dans l'exposition des États-Unis. On assure qu'elle fonctionne avec succès.

Les machines s'introduisent à plus forte raison dans des travaux qui réclament une grande force matérielle, et qui pourtant jusqu'à ces derniers temps s'exécutaient de main d'homme. Ainsi pour tailler la pierre destinée à la façade des édifices, les Américains du Nord ont depuis quelque temps des machines qui expédient une grande quantité de besogne. Depuis peu, l'on

---

(1) On trouvera l'appréciation des machines à coudre dans le rapport de M. Callon, tome II, classe VII, page 521.

fabrique mécaniquement des pavés destinés à la ville de Paris, à la carrière de Marcoussis.

CHAPITRE X.

Du progrès survenu dans le matériel de la grande industrie des tissus et de quelques autres.

Les machines destinées aux grandes industries des tissus ne sont pas de celles qu'on puisse passer sous silence. Ce sont des industries du premier ordre par la grandeur de leurs proportions et par l'utilité de leurs productions. Le rapport de M. Callon traite de ce qui les concerne avec un grand sens et une lucidité parfaite (1). Elles ont aussi donné lieu à d'excellentes observations de la part de M. Alcan, qui a tant d'expérience en ces matières (2). A l'Exposition, ces machines appellent l'attention par une exécution supérieure à tout ce qui s'était vu jusqu'ici, beaucoup plus que par les nouveautés qui s'y seraient révélées. La fabrique des machines destinées à l''immense industrie cotonnière est très-bien représentée par la maison Platt, d'Oldham. C'est à très peu près le même système qui figurait à l'Exposition de 1855. L'industrie de la laine présente une innovation, l'emploi, dans la filature, du renvidage mécanique, qui était déjà d'un usage général dans la filature du coton. Cette innovation figure dans le palais de Kensington . M. Platt a exposé la série entière de la filature de la laine dans ce système;

(1) Tome II, classe VII, page 480.

(2) Tome II, classe VII, page 528, et tome IV, classe XVIII, page 319.

M. Mercier, de Louviers, montre dans sa belle exposition un arrangement différent, celui du demi-renvidage mécanique : l'ouvrier doit pousser le métier pendant l'un de ses deux mouvements. A vrai dire, l'on n'en est encore qu'aux essais pour cet objet. Quant au tissage mécanique de la laine, il se généralise, et, dans peu, il aura pris presque partout la place du tissage à la main. L'Exposition offrait beaucoup de bons modèles en ce genre; ceux de M. Mercier sont au nombre des plus remarquables.

En fait de machines destinées à la fabrication des étoffes des grands textiles, l'objet le plus curieux qu'il y ait à l'Exposition est le métier à faire les bas. Remplacer la femme qui tricote par une machine est une idée déjà ancienne. Le bas est un article tellement demandé que l'effort pour améliorer ou renouveler le métier à bas est incessant. Je ne crois pas qu'il y ait en ce moment de métiers de ce genre qui égalent ceux qui ont été inventés ou perfectionnés en France. Le métier, ou plutôt les métiers *circulaires* (1) de M. Jacquin, car il y en a plusieurs, travaillent avec une rapidité extrême, surtout le dernier inventé : en quelques minutes un bas est terminé. Cependant des raisons dans lesquelles je n'ai pas à entrer ici font préférer, dans plusieurs cas, le métier *rectiligne*, dont un, perfectionné par M. Tailbouis et construit par M. Jacquin, donne les résultats les plus avantageux. C'est à ce point que M. Tailbouis se déclare prêt à livrer les chaussettes d'homme au prix de 1 fr. 25 c. les douze paires, en

(1) Ainsi nommé parce qu'il fait le bas dans sa rondeur, par opposition aux métiers dits *rectilignes*, qui font une sorte de nappe dont il faut ensuite coudre les deux bords l'un à l'autre.

supposant le coton revenu au prix d'avant la guerre d'Amérique. Pour les bas ce serait 2 fr. 10 c. J'insiste sur ces détails, parce que je les crois d'un vif intérêt. Combien n'y a-t-il pas en France de milliers et même de millions d'individus qui marchent sans bas, ou n'en portent que les jours de fête! Par le nombre du public qui s'en sert et par l'utilité qu'il présente, comme aussi par le nombre des bras qu'il occupe, le bas prime dans l'industrie beaucoup d'articles de luxe des plus renommés. Livrer couramment des chaussettes à 1 fr. 25 c les douze paires, c'est rendre au public un plus grand service que si l'on perfectionnait l'art de monter les diamants, soit dit sans vouloir rabaisser la bijouterie qui touche à l'art et au goût, et restera toujours, par cela même, à un niveau élevé dans la considération publique.

Il est difficile de ne pas dire un mot de l'industrie qui contribue tant au progrès de toutes les autres, et à celui de la civilisation même, l'imprimerie. On sait quels progrès ont été accomplis successivement, depuis qu'à la presse à bras on a substitué la presse mécanique mue par la vapeur. Actuellement, pour les journaux, qui, de toutes les publications, réclament incomparablement la plus grande célérité, on en est venu à un point tel qu'il faut le voir pour y croire. Aussi, ne faut-il pas s'étonner de ce que la plupart des étrangers, à Londres, sollicitent la permission de voir l'imprimerie du *Times*, où le tirage se fait à raison de dix-huit mille exemplaires à l'heure. C'est, par seconde, cinq exemplaires de cette immense feuille. Le travail de M. Laboulaye (1) présente, au sujet du régime adminis-

(1) Tome V, classe XXVIII, page 379.

tratif auquel sont soumises en France la libraire et l'imprimerie, des réflexions dignes d'être appréciées par les esprits libéraux.

Les observations de M. Laboulaye, qui est homme du métier, au sujet des types anglais, méritent aussi de fixer l'attention des imprimeurs. Les Anglais ont trouvé le moyen de rendre plus lisibles les journaux et les livres, sans diminuer la quantité de matière qu'ils contiennent; c'est une preuve de l'esprit pratique qui les caractérise. La qualité de l'encre n'est peut-être pas étrangère à cette supériorité de la typographie anglaise. C'est un fait que les anciens livres français sont plus aisés à lire que la plupart des nouveaux.

La maison Mame, de Tours, qui a donné plus qu'aucune autre le caractère manufacturier à la librairie, s'est distinguée, à l'Exposition, par le bon marché de ses livres tout reliés, au moins autant que par la beauté de ses publications de luxe.

Comme un accessoire de l'industrie de l'imprimerie, on a remarqué, à Londres, une exposition unique en son genre, celle de M. Derriey, de Paris, qui fabrique des vignettes, des filets, traits de plumes et autres enjolivements pour la librairie. Le bon goût et le fini de ces articles montrent l'influence heureuse que l'art peut exercer sur toutes les branches de l'industrie, et le succès dont cette alliance a été couronnée en France. Puissions-nous ne pas compromettre cette source féconde d'honneur et de profit!

SECTION IV.

DES MESURES LÉGISLATIVES ET ADMINISTRATIVES QUI POURRAIENT FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT ET AUGMENTER LA PROSPÉRITÉ DE L'INDUSTRIE NATIONALE.

Des observations éparses dans les rapports des membres du jury, qui, en cela, se sont conformés aux instructions émanées de la Commission impériale, ont pour objet d'appeler l'attention du public et de l'autorité sur les mesures diverses qu'ils ont jugées propres à accélérer le mouvement en avant de l'industrie française, et à la mettre en position de soutenir avec avantage la concurrence étrangère aussi bien sur les marchés du dehors que sur ceux du dedans.

Je vais essayer de les résumer, en y joignant quelques réflexions. Le sujet est si vaste que je devrai me réduire à un petit nombre d'indications choisies à titre d'exemples.

Les améliorations principales par lesquelles il est possible de venir en aide à l'industrie, de lui faciliter sa marche ascendante, et d'agrandir la puissance productive de l'homme et de la société, sont celles qui se rapportent 1° aux voies de communication, routes, canaux, chemins de fer, rivières navigables; 2° aux institutions

de crédit ; 3° à l'éducation générale et professionnelle. Mais ce ne sont pas les seules. Examinons d'abord celles qui répondent à ces trois têtes de chapitre.

CHAPITRE PREMIER.

Les voies de communication.

Routes impériales et voies départementales, canaux, fleuves et ports.— Depuis le retour de la paix, en 1815, les gouvernements qui se sont succédé ont, par la continuité de leurs efforts, complétement changé l'état des routes nationales. Les départements n'ont pas montré moins de zèle pour les routes départementales : les unes et les autres forment aujourd'hui un ensemble auquel il y a peu à ajouter et qu'il ne reste guère qu'à entretenir (1). Depuis 1836, une troisième catégorie de voies ordinaires, pour la construction desquelles l'économie a dû être une règle absolue, celle des chemins vicinaux, a été abordée avec vigueur, et on a eu le bon esprit de la livrer entièrement aux administrations départementales, préfets et conseils généraux, qui y ont consacré de grandes ressources. Cette vaste entreprise n est pas à son terme, mais elle s'y achemine rapidement (2).

---

(1) La France possède, à l'état de classement, 38,200 kilomètres de routes impériales, et à l'état d'entretien, c'est-à-dire achevés, 37,800. Pour les routes départementales, les nombres respectifs sont 47,700 et 46,300.

(2) A la fin de 1859, la France possédait, en fait de chemins dits de grande communication, 77,000 kilomètres à l'état de classement, et 63,000 à l'état d'entretien. Les chemins dits d'intérêt commun, qui diffèrent peu des précédents, offraient 63,000 kilomètres à l'état de classement, et 33,000 à l'état d'entretien. Quant aux chemins vicinaux ordinaires, il en existe de classés 348,000 kilomètres; mais 104,000 seulement sont à l'état d'entretien.

De même, depuis 1815, le temps a été bien employé pour la navigation du territoire. Les canaux commencés sous l'ancien régime et sous le premier empire ont été conduits à bonne fin, en vertu des lois de 1821 et 1822 et de lois subséquentes. D'autres, considérables, y ont été ajoutés, comme le canal latéral à la Garonne et le canal de la Marne au Rhin (1). Un système général de travaux bien entendus a été appliqué aux fleuves et à la plupart des rivières de quelque importance. Le gouvernement actuel a eu soin de se rendre maître des tarifs de la plupart des canaux de 1821 et 1822, tarifs qui avaient été aliénés à l'origine. Par ce moyen, les droits perçus sur les lignes navigables sont extrêmement modérés : c'est, pour l'industrie et le commerce, un utile concours.

Pour améliorer le cours des fleuves et rivières, nos ingénieurs ont imaginé et très-bien exécuté des ouvrages fort ingénieux. On peut citer surtout les barrages mobiles de M. Poirée et de M. Chanoine, et la combinaison particulière due à M. Louiche-Desfontaines. Ces trois appareils figurent à l'Exposition, et y ont été fort remarqués.

L'application de la vapeur à la navigation des canaux est un problème qu'on peut regarder comme résolu aujourd'hui. C'est une amélioration sérieuse : elle doit économiser le temps.

Dans peu d'années, tout porte à croire que nos principaux ports de commerce, vers lesquels convergent les voies navigables, de même que les autres voies de

(1) La longueur de nos canaux est de 4,300 kilomètres environ. Le parcours de nos rivières navigables est d'environ le double.

communication, seront pourvus de tous les établissements qui prêtent, dans les ports anglais, une utile assistance au prompt embarquement ou débarquement des marchandises et à leur bonne manutention. Chacun de nos ports aura, notamment, ses docks-entrepôts largement établis et bien organisés, et offrira toute facilité pour la réparation rapide des navires. Le système des entrepôts a même été étendu, sur de grandes proportions, aux villes de l'intérieur. Le magasinage public, qui est une grande facilité donnée au commerce, se constitue aussi. Pour toutes ces fondations, les modèles existent, et la substance des règlements est fournie par l'expérience des autres peuples, et surtout de l'Angleterre. Il n'y a plus qu'à procéder à l'exécution, et on y travaille activement dans quelques-unes de nos métropoles.

Les chemins de fer. — Dans le système des communications, les chemins de fer ont pris le premier rang; ils ont reçu en France une vive impulsion du gouvernement impérial. Au 1er janvier 1848, la France n'avait encore d'exploités que 1,821 kilomètres de chemins de fer; actuellement elle en a 10,500; une quantité presque égale (8,000 kilomètres) est en construction, et les moyens d'exécution sont assurés. 18 à 19,000 kilomètres ne seront pas de trop; ce ne serait même pas assez si l'on voulait que la France fût desservie comme la Grande-Bretagne. La construction du réseau français est bien entendue; la quantité de voyageurs et des marchandises qui s'y transporte est considérable et s'accroît sans cesse. On ne doit pas dissimuler cependant que l'exploitation des chemins de fer français,

par rapport aux marchandises, laisse fort à désirer; à cet égard, une modification profonde est indispensable. Le service de la grande vitesse est trop lent. Celui de la petite vitesse, auquel est confiée la grosse masse des articles, appelle un changement radical. Cette vitesse, en effet, est abusivement petite. Pour ce qui concerne les matières premières d'un vil prix, comme les matériaux de construction, les minerais, la houille, le plâtre, cette excessive lenteur a peu d'inconvénients; ce qui importe en pareil cas, c'est le bon marché du transport. Mais pour les matières premières qui ont de la valeur, telles que la laine et le coton, et pour des produits manufacturés, tels que les fils, les tissus, les matières tinctoriales, la quincaillerie, la longueur du voyage et l'incertitude de sa durée sont des causes de dérangements pour la fabrication et un obstacle aux opérations commerciales. En interprétant dans le sens de l'allongement des délais l'arrêté ministériel qui fixe la vitesse des expéditions, et en dépassant même de beaucoup quelquefois ce que cet arrêté autorise à titre facultatif seulement, les compagnies en sont venues à ce point, qu'un conseil général de département a pu, l'an dernier, demander comme une amélioration que les chemins de fer eussent la vitesse du roulage.

Puisque nos manufacturiers se trouvent de plus en plus placés en état de concurrence avec ceux de l'Angleterre, non-seulement pour l'approvisionnement des marchés étrangers, mais même sur le marché national, il est indispensable que dans toute l'étendue de ce qui est possible, on les place dans une situation d'égalité par rapport aux chefs d'industrie du Royaume-Uni. Or, en Angleterre, le service ordinaire des marchan-

dises est organisé sur le pied d'une grande célérité. Le fabricant de Manchester livre le soir ses ballots au chemin de fer, et dès le lendemain dans la matinée, vers 10 heures ou 11 heures, sinon plus tôt, ils sont remis à l'acheteur dans la cité de Londres. En France, avec le règlement actuellement en vigueur, c'est le septième jour que la compagnie de chemin de fer délivrerait les colis. Je connais des cas où, pour traverser la France du nord au midi, les chemins de fer ont pris régulièrement un mois, et l'expéditeur avait dû s'accoutumer à ce régime.

Il est indispensable que les compagnies de chemins de fer établissent leur service de manière à affranchir l'industrie de ces énormes pertes de temps. Elles le peuvent si elles le veulent bien; le service de la poste aux lettres prouve qu'il est possible de délivrer régulièrement et promptement un très-grand nombre d'objets à domicile. Seulement, au lieu de facteurs munis d'une boîte, on aurait des camionneurs. Quelques-unes des compagnies de chemins de fer ont eu une excuse dans le nombre excessif de trains qu'il aurait fallu, avec des locomotives d'une puissance aussi limitée que celles dont se composait leur force motrice; mais, dans ces dernières années, les locomotives se sont beaucoup perfectionnées, leur puissance de traction est devenue bien plus grande. Je renvoie sur ce point à l'exposé qu'a donné M. Flachat dans son rapport (1). Avec les nouveaux engins, tant que les pentes n'excéderont pas 5 millimètres par mètre, on pourra charger un train de 600 tonnes. A ce compte,

(1) Tome II, classe v, page 318 et suivantes.

un train de petite vitesse suffira là où il en fallait deux et même trois avec l'ancien matériel. Les frais, par tonne de chargement, n'étant pas plus considérables suivant ce nouveau mode, et même étant moindres, il n'y aura pas de raison pour hausser les prix de transport, en alléguant le surplus de vitesse. C'est ici le lieu de faire remarquer que les prix perçus en Angleterre, entre Manchester et Londres ou entre Glasgow et Londres, ne sont pas sensiblement plus élevés que ceux que réclament les compagnies françaises pour une vitesse infiniment moindre, si même ils ne sont inférieurs pour certaines catégories, fort importantes, d'articles manufacturés (1).

Il conviendrait aussi de rendre plus facile au commerce le redressement des griefs qu'il peut avoir contre les compagnies de chemins de fer. Il ne faut pas que les frais et les embarras d'un procès soient tels que le commerce, alors qu'il se croit lésé, soit réduit à courber la tête et à se taire. Les particuliers peuvent quelque chose à cet effet, en formant, dans chaque ville importante, un syndicat contentieux, tel que celui

---

(1) Ainsi, de Mulhouse à Paris, les calicots écrus paient, pour 491 kilomètres, 65 fr. la tonne (1,000 kilogr.), et les tissus imprimés qui forment la majeure partie des expéditions, 85 ; la moyenne est donc de plus de 75 fr. et doit approcher de 80. Si pour le trajet de Mulhouse à Paris le tarif était proportionnel à celui qui s'applique aux tissus de cotons imprimés de Manchester à Londres, le prix serait de 70 fr.; ce serait moins encore si l'on prenait pour terme de comparaison le tarif de Glasgow à Londres.

Quand le commerce de Mulhouse veut une plus grande vitesse que celle qu'on nomme si justement la petite, il paie 198 fr. par tonne. Le voyage dure alors vingt-quatre heures. Mais, même alors, la vitesse est moindre que par le service ordinaire des chemins de fer anglais de Manchester ou de Glasgow à Londres.

qui s'est constitué à Reims. Mais il est nécessaire, en outre, que le législateur et l'administration déterminent un mode d'introduire les instances judiciaires qui soit plus simple et plus prompt que ce qui existe aujourd'hui. Des personnes qui ont étudié impartialement la matière ont proposé à cet égard des dispositions conformes à l'équité, qui sembleraient devoir être efficaces. Spécialement pour le cas où la marchandise qui donne lieu à la contestation aurait voyagé sur le réseau de plusieurs compagnies, il y aurait lieu d'autoriser le commerce à actionner à son choix la compagnie qui a fait la livraison ou celle qui a primitivement reçu le colis, sans avoir rien à démêler avec les autres, et surtout sans être obligé de plaider avec elles ou de leur envoyer une assignation. L'indemnité, qui est de règle en cas de retard, devrait aussi être plus effective qu'elle ne l'est depuis qu'un arrêt récent de la Cour de cassation a décidé que la retenue du tiers du prix de voiture, qui a lieu à l'égard du roulage, n'était pas applicable aux chemins de fer.

Les compagnies de chemins de fer ont plus à gagner qu'à perdre à la réforme du service des marchandises par la petite et même par la grande vitesse. Leur intérêt est d'offrir au public un service qui le satisfasse, car, par ce moyen, leur clientèle ne peut qu'aller en augmentant. Les hommes distingués qui sont à la tête des compagnies ne peuvent tarder à le reconnaître. Ils sont trop intelligents pour fermer plus longtemps les yeux à l'évidence.

La célérité du transport des personnes peut aussi exercer une heureuse influence sur les affaires. A ce point de vue, il y a lieu pour l'administration d'user

du pouvoir qui lui appartient de régler la vitesse des trains, en exigeant des compagnies que sur les lignes les plus fréquentées il y ait des trains express, marchant à la vitesse de ceux de l'Angleterre, soit d'environ 60 kilomètres par heure, temps d'arrêt compris. De même, les trains omnibus, qui sont les seuls à l'usage des classes peu aisées, devraient être astreints, une partie du moins, à plus de célérité. Dans l'état actuel des choses, le grand nombre des voyageurs ne jouit que trop imparfaitement du bénéfice inhérent aux chemins de fer, la vitesse. Or, ce bénéfice, les compagnies le doivent au public, et il est difficile d'admettre qu'en le lui refusant elles fassent un bon calcul (1).

La poste aux lettres. — Le service de la poste aux lettres n'importe guère moins au commerce que les chemins de fer eux-mêmes. Depuis une quinzaine d'années, ce service a reçu beaucoup d'améliorations : la diminution des ports de lettres, l'adoption d'un tarif uniforme pour toute la France, l'emploi des timbres-poste, les facilités données pour l'envoi des échantillons et la fixation d'un tarif modéré pour les envois d'argent, sont d'incontestables progrès dont profite l'industrie grande ou petite. Il restait une modification à accomplir : c'était d'élever le poids autorisé pour la lettre simple; c'est ce qui vient d'avoir lieu : de 7 grammes et demi, ce poids a été porté à 10 grammes. De nos jours, chacun aime à faire ses affaires soi-même,

---

(1) Le rapport de M. Villeminot-Huard sur l'exploitation des chemins de fer, tome II, classe v, page 381, indique ce qu'il convient de réformer et ce qui serait à faire.

et le temps est considéré comme ayant beaucoup de prix. C'était donc une crainte chimérique que celle qui faisait regarder comme possible que les particuliers profitassent de l'élévation du poids de la lettre simple pour placer sous une même enveloppe plusieurs lettres destinées à diverses personnes. Un jour viendra peut-être où 10 grammes ne paraîtront pas un poids suffisant, et où l'on se rapprochera de la pratique des postes anglaises, qui admettent 15 grammes. Mais en attendant, tirons parti du poids de 10 grammes, et appliquons-le à toutes nos relations postales. C'est déjà un fait accompli à l'égard de plusieurs nations étrangères. Il est à noter cependant qu'entre la France et l'Angleterre, et pour les nombreuses communications qui se font par les paquebots britanniques, le poids de la lettre simple n'est encore que de 7 grammes et demi. L'administration des postes du Royaume-Uni propose 15 grammes; l'administration française ne veut pas dépasser 10. Espérons que cette contestation, à laquelle le public assiste avec une certaine impatience, sera prochainement vidée. J'avoue que je fais des vœux pour la solution la plus large.

Le télégraphe. — La télégraphie, depuis l'invention du télégraphe électrique, est devenue pour le commerce un instrument usuel de communication. L'administration publique, qui en France s'est réservé le monopole du télégraphe, a eu soin récemment d'adopter un tarif très-modéré. Elle a aussi multiplié les stations. Cependant il n'est pas démontré qu'on ne devra pas, dans quelque temps, abandonner à l'industrie privée l'exploitation des communications télégraphiques, sauf

à réserver les droits de l'État pour les dépêches administratives et pour la surveillance du service.

CHAPITRE II.

Institutions de crédit.

Le crédit est la vie des manufactures et du commerce, et pour l'agriculture c'est un admirable soutien. Un peuple chez lequel les institutions de crédit sont peu développées, subit par cela même un grand désavantage par rapport à ceux qui en sont mieux dotés. A cet égard, il a été beaucoup fait en France depuis 1848; d'utiles et puissantes institutions de crédit ont été établies et fonctionnent sur une grande échelle. Mais il reste à faire encore si nous voulons que nos manufacturiers et nos commerçants soient dans une situation de parité avec leurs émules de l'autre côté du détroit. Les banques anglaises se sont multipliées en proportion des facilités que la législation leur a données. Il en serait de même des nôtres, si la législation s'y prêtait, et si le public y apportait le concours qu'on va voir.

Les banques libres, par actions, de l'Angleterre. — Il y a trente ans environ, la Banque d'Angleterre exerçait dans Londres un monopole que la loi lui garantissait. Le texte des actes du Parlement était tel qu'autour d'elle, à Londres et dans la banlieue, il ne pouvait y avoir que des banques de peu d'importance. La législation anglaise a été en cela radicalement changée; aujourd'hui, dans Londres même, on compte plusieurs banques qui font une grande masse d'affaires, et don-

nent aux opérations commerciales un solide appui, non sans recueillir pour leurs actionnaires de très-gros bénéfices. Leurs profits proviennent des capitaux que le public leur livre en dépôt et dont elles servent cependant un certain intérêt, tandis que la Banque d'Angleterre n'en paie aucun pour les fonds qu'on lui confie. C'est avec ces capitaux qu'elles opèrent. La Banque de Londres et Westminster *(London and Westminster Bank)* est le plus remarquable exemple de ces puissants établissements. Elle a habituellement une masse de dépôts qui monte à 360 millions de francs, et la partie du capital propre de la Banque, qui a été effectivement versée par les actionnaires, n'est que de 25 millions (1). Elle distribue des dividendes de 22 0/0. Les six principales banques de ce genre, à Londres, ont en dépôt un capital qui s'élève à 1 milliard 260 millions. Quel aliment pour l'industrie nationale! Qu'est-ce donc si l'on compte les autres banques semblables, à Londres et dans le pays!

Ces créations nouvelles et multipliées n'ont pas empêché la Banque d'Angleterre de faire, elle aussi, de beaux bénéfices. Les dividendes qu'elle distribue n'ont pas décru, ils ont augmenté. Elle conserve, par rapport aux nouvelles banques, le privilége d'émettre des billets au porteur dits *billets de banque*. On sait qu'elle a, même relativement à la Banque de France, l'avantage que le cours de ses billets soit forcé, tant qu'elle continue de les échanger elle-même contre des espèces, à la volonté du porteur. Il s'ensuit que les receveurs des de-

(1) Le capital souscrit, qui devrait être versé en entier en cas de besoin, est de 125 millions. Il n'en a été appelé que le cinquième.

niers publics acceptent les billets de la Banque d'Angleterre en paiement de l'impôt. Il y a bien des localités chez nous où ils refusent les billets de la Banque de France : c'est un dommage pour la Banque et pour le pays.

En France, lorsque le législateur a renouvelé le privilége de la Banque par la loi du 9 juin 1857, il s'est réservé la faculté de la requérir d'avoir une succursale par département, mais seulement après un délai de dix ans. La Banque n'a pas attendu ce terme pour procéder à l'accomplissement du programme ; à l'heure qu'il est, le nombre des succursales est de cinquante. Une fois le programme réalisé tout entier, ce sera pour l'industrie nationale une notable amélioration. Il y a, du reste, tel département qui compte déjà plusieurs succursales, et qui en comporterait un plus grand nombre : le Nord et la Seine-Inférieure sont dans ce cas.

Le projet de loi sur les sociétés à responsabilité limitée, qui est émané du ministre du commerce, M. Rouher, et qui a été présenté au Corps législatif, à la fin de la session de 1862, mais non discuté encore, devra, entre autres effets salutaires, avoir celui de multiplier en France les institutions de crédit dans le genre des nouvelles banques anglaises. Ce sera pourtant à la condition qu'on le dégage de plusieurs restrictions qui y ont été fâcheusement introduites, et que le public se décide, ainsi qu'il l'a fait en Angleterre, à ne plus garder, chacun chez soi, des fonds de caisse frappés de stérilité, et à se servir de ces institutions de crédit comme de caissiers dont on fait les dépositaires de tout le numéraire qu'on possède à peu près, sauf à leur renvoyer ses créanciers et ses fournisseurs, après avoir remis à ceux-ci des mandats au porteur appelés *chèques*.

Institution démocratique de crédit, à Bruxelles. — Il existe à Bruxelles, sous le nom de l'*Union du crédit*, une institution démocratique de crédit, grâce à laquelle un grand nombre de petits commerçants et de petits fabricants, jusqu'alors privés du bénéfice du crédit ou ne l'obtenant qu'à des conditions rigoureuses, ont pu en jouir sous des clauses modérées. Ils se sont rendus solidaires en constituant un fonds de garantie auquel chacun a dû contribuer d'avance pour une part déterminée, proportionnelle au total du crédit qu'il désirait. La Société fait directement l'escompte du papier de ses adhérents ou des effets qu'ils ont endossés. Le papier de commerce, une fois accepté par l'institution, est accueilli par beaucoup de banquiers. Voilà quatorze ans que cette institution fonctionne d'une manière satisfaisante. Lorsqu'un projet se présente avec la sanction d'une expérience aussi prolongée, il mérite qu'on lui fasse bon accueil. Cependant jusqu'ici la tentative qui a été faite pour fonder à Paris une institution calquée sur l'*Union du crédit*, de Bruxelles, a été sans succès auprès de l'administration.

Système d'avances propre aux banques de l'Écosse. — J'avoue que je croirais être trop ambitieux, si je demandais dès à présent pour mon pays une organisation des banques qui y reproduisît ce qu'on voit en Écosse, où l'homme industrieux qui n'a pas de capital, trouve dans les banques l'appui dont il a besoin pour travailler et prospérer. Les banques d'Écosse font des crédits à découvert, c'est-à-dire des avances sur le simple engagement d'un particulier, sous la garantie de deux personnes qui se portent fort pour lui. Ce système, au-

quel se refusent les banques des autres pays, a très-bien réussi en Écosse. Le succès tient moins à un mode particulier de la constitution des banques d'Écosse, qu'à des traits propres aux mœurs nationales. L'Écossais est non-seulement intelligent, mais opiniâtre au travail, rangé, économe, circonspect et calculant juste. Quand il a contracté un engagement, il n'est pas sujet à l'oublier; toutes ses facultés sont mises en œuvre et convergent vers le but, qui est de s'acquitter. On a dit, et je ne le conteste pas, qu'il y avait dans la législation particulière de l'Écosse des dispositions qui arment la banque créancière de moyens plus sûrs et plus prompts que ceux qu'on aurait dans l'Angleterre proprement dite, pour se faire rembourser par le débiteur ou par la caution; mais la cause principale de la réussite du système des crédits à découvert en Écosse réside dans les qualités par lesquelles le caractère écossais se distingue. Nouvel et frappant exemple de l'influence que la morale exerce sur l'industrie pour la rendre forte et prospère. L'instruction, l'éducation et l'autorité agrandie du contrôle de l'opinion publique, hâteront sans doute le moment où un système semblable serait appliqué avec succès chez nous.

Des assurances sur la vie, comme moyen de crédit. — Les assurances sur la vie, qui peuvent rendre tant de services aux familles, ont avec les institutions de crédit des rapports plus étroits qu'on ne le croirait d'abord, car elles offrent le moyen de donner une solide garantie au capitaliste prêteur. On en fait, en Angleterre, un bien plus grand usage que chez nous. Il est à remarquer que notre Code de commerce ne les

mentionne pas, et les commentaires qu'en fournissent les documents autoriseraient à penser qu'il les proscrit, au lieu de les encourager. Il n'est pas possible qu'on prolonge plus longtemps un tel état de choses.

CHAPITRE III.

Instruction générale et spéciale.

La puissance productive de la société est subordonnée dans une forte mesure à l'aptitude et à l'intelligence personnelle des populations qui fournissent à l'industrie ses agents, ses employés, ses ouvriers et ses ouvrières; il m'est impossible de ne pas mentionner celles-ci, car le nombre des femmes qui sont occupées dans les manufactures est extrêmement grand; dans la fabrication des tissus, il excède celui des hommes. De là ressort la nécessité de l'éducation générale et spéciale de toutes les classes. Les machines, tout en dispensant de plus en plus l'homme de coopérer personnellement par sa force musculaire à la production, exigent son attention soutenue, et lui imposent l'obligation de savoir quelque chose ; car il lui faut bien connaître au moins l'appareil qu'il emploie. En un mot, le mode suivant lequel l'industrie est constituée de nos jours est un appel incessant à l'intelligence des populations ouvrières. Raison décisive pour que celle-ci soit cultivée, quand bien même l'humanité et la politique n'imposeraient pas à l'État et à la société le devoir de veiller à l'avancement intellectuel de toutes les classes.

Ce n'est pas qu'il n'existe encore aujourd'hui une certaine école au gré de laquelle ce soit un danger

et un mal de répandre l'instruction. On ne l'avoue pas, mais on le pense et on agit dans le sens de sa pensée. Cette doctrine a pesé longtemps sur notre système d'instruction primaire, même depuis la révolution de 89, et aujourd'hui nous n'en sommes pas dégagés encore. Il n'est donc pas superflu de poser la question au grand jour, afin qu'elle soit discutée et résolue, et que la solution, qui ne peut être que favorable à la propagation des connaissances, soit enfin mise en pratique.

L'expérience est une autorité devant laquelle sont tenus de s'incliner même les adversaires les plus obstinés de l'instruction populaire, car ils se donnent pour les hommes pratiques par excellence. Or l'expérience a prononcé un arrêt qui semble souverain : beaucoup de nations se sont décidées, depuis un demi-siècle, à instruire plus qu'auparavant les classes pauvres sans exception. Elles ont même rendu obligatoire la fréquentation des écoles primaires, afin que les populations des campagnes et des villes cessassent de croupir dans l'ignorance, qu'elles sussent lire, écrire, compter et même dessiner, qu'elles y joignissent un certain ensemble de notions utiles, dans les villages, concernant le jardinage et l'agriculture; dans les villes, touchant les sciences mécanique, physique et chimique. Ce système a porté les meilleurs fruits. C'est ainsi que la face de la Prusse a été changée, et que les sables du Brandebourg se sont recouverts d'un peuple avancé et heureux; c'est ainsi que la Suisse, au milieu de ses âpres montagnes et de ses glaciers, est parvenue à faire jouir ses habitants d'un degré de bien-être qu'on trouverait difficilement chez d'autres peuples installés sur de riches terroirs. C'est ainsi que l'Autriche, dont l'industrie était

si arriérée il y a trente ou quarante ans, s'est élevée au point d'exciter l'admiration dans les galeries du palais de Kensington. C'est ainsi que dans l'Amérique du Nord a surgi un ordre de choses où les classes qui vivent du travail de leurs mains sont en plein dans le courant des idées et des sentiments du XIXe siècle, et ont une part appréciable des biens matériels que produit l'industrieuse civilisation du temps présent.

Au lieu de voir un danger dans la propagation des connaissances, pénétrons-nous bien de la vérité que Tocqueville a exprimée en ces termes : « Les lumières sont les seules garanties que nous ayons contre les écarts de la multitude (1). »

Il faut à la société aujourd'hui des écoles assez multipliées pour que la généralité de ses membres cesse d'être privée des connaissances élémentaires essentielles à la fécondité du travail humain, à savoir : la lecture, l'écriture, le dessin, avec les notions principales de la mécanique, de la physique et de la chimie appliquées, ici aux arts de l'agriculture, là aux arts manufacturiers. Un tel enseignement, organisé sur des proportions assez vastes pour qu'il soit sous la main de tous, doit être considéré désormais comme une nécessité publique du premier ordre. Il est tout aussi indispensable d'avoir un système d'écoles de ce genre qu'il peut l'être d'avoir des cours de justice pour prononcer sur les contestations des particuliers, ou une police pour veiller sur la propreté et l'hygiène des villes.

Je regrette d'avoir à dire qu'à cet égard la France a aujourd'hui encore beaucoup à désirer. Le programme

(1) Alexis de Tocqueville, *Correspondance*, tome I, page 311.

d'enseignement de nos écoles primaires est excessivement restreint, et encore, tel qu'il est, il s'en faut bien que la totalité de la population y soit initiée. Une multitude d'enfants ne mettent pas le pied à l'école, et beaucoup de ceux qui s'y rendent n'en profitent guère, parce qu'ils ont peu d'assiduité, et quelquefois parce que le personnel enseignant est médiocrement instruit, ou n'a qu'un zèle insuffisant. Au surplus, si peu que donnent les instituteurs, ils rendent à la société au-delà de ce qu'ils en reçoivent. Une pensée de parcimonie, qui n'était pas sans quelque mélange de dédain et d'hostilité pour l'instruction primaire, a fixé le traitement des instituteurs primaires tellement bas, que dans ces conditions il est impossible d'attirer et de retenir un homme qui se sent quelque valeur. Le ministre actuel de l'instruction publique, rempli de la meilleure volonté, a pu, par un prodige d'économie, sans que son budget eût été accru, augmenter dernièrement le traitement de ces fonctionnaires; mais à quel point a-t-il pu le porter? à 700 francs pour la plupart des cas, c'est-à-dire à une somme inférieure à ce que gagne dans les villes un ouvrier médiocre, à peine égale à ce qu'est devenu le salaire du terrassier dans un quart ou un tiers des départements, depuis que la construction des chemins de fer a provoqué une grande demande de bras. L'instituteur communal, dans les communes rurales, est moins bien partagé que le terrassier sous d'autres rapports : il a moins que lui la jouissance d'un bien que les hommes prisent très-haut de nos jours, l'indépendance; il est placé dans un assujettissement absolu. Le lecteur trouvera dans les rapports relatifs à la classe XXIX, et particulièrement dans ceux de M. Ro-

bert et de M Rapet, des renseignements propres à bien l'éclairer au sujet de ce qui manque au système d'instruction primaire de la France, avec d'utiles indications sur ce qu'il y aurait lieu de faire. M. Robert a discuté avec un sentiment patriotique la grave question de l'enseignement obligatoire (1).

Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans le détail des changements à apporter au programme et au régime des écoles primaires, au point de vue des besoins de l'industrie, ni de tenter un exposé de l'organisation et des méthodes d'enseignement qui conviendraient le mieux pour les écoles spéciales. La dernière question a fait l'objet d'un rapport plein d'intérêt de MM. le général Morin et Tresca, directeur et sous-directeur du Conservatoire des arts et métiers. Je ne crois pas pourtant pouvoir me dispenser de mentionner l'École appelée la Martinière, de Lyon, qui remplit si bien la mission dont il s'agit. Le succès de cette École rendra facile la tâche de l'autorité, lorsqu'elle se proposera de doter les principaux foyers de l'industrie française d'un enseignement adapté aux convenances de leurs populations ouvrières et aux intérêts de leurs industries (2).

Ce serait déjà un bienfait pour les populations ouvrières, si, dans les écoles primaires, on accoutumait les enfants à manier la table des logarithmes et la règle à calculer qui en dérive. Si chaque contre-maître avait dans sa poche la règle à calculer, comme un ins-

---

(1) Tome VI, classe XXIX, page 168.

(2) La Martinière a été décrite tout récemment par un ancien officier du génie, M. Antonin Monmartin, de Lyon, qui a pris une part importante à la fondation de l'École, et qui n'a pas cessé d'en être un des administrateurs les plus dévoués et les plus éclairés.

trument usuel, l'industrie nationale s'en ressentirait.

Cours de comptabilité pour les femmes, à Lyon. — On ne sait pas le bien que peut faire dans une ville industrieuse une institution d'éducation professionnelle montée même avec une petite mise de fonds, lorsqu'elle a un bon programme et qu'elle est dirigée par une personne d'intelligence et de bonne volonté. Je prendrai encore un exemple dans la ville de Lyon, qui a le bonheur de posséder nombre de citoyens éclairés et animés de sentiments généreux, qu'ils s'entendent admirablement à mettre en action. Cet exemple intéresse les femmes, que l'on a le tort de négliger trop dans les programmes d'instruction, comme si elles n'étaient pas de moitié dans chaque ménage, et comme si, dans la classe ouvrière de même qu'ailleurs, elles n'influaient pas tout autant que le mari sur l'avenir des enfants.

La Société d'instruction primaire du Rhône, qui a fait et continue de faire beaucoup de bien dans le département, et surtout dans sa métropole, a établi à Lyon, il y a peu d'années, un cours de comptabilité pour les femmes. Une femme qui sait la tenue des livres est un trésor pour l'artisan, le boutiquier, le petit manufacturier, l'agriculteur. Elle contribue à la prospérité de sa famille, et les familles prospères font la richesse et la force de l'État. Ce cours de tenue des livres est accompagné de leçons concernant les dispositions principales et usuelles du Code de commerce et la géographie commerciale (1).

---

(1) Le cours de tenue des livres a été publié, à Lyon, par la personne qui en est chargée, et qui s'en acquitte à la satisfaction générale, Mlle Luquin, sous le titre d'*Études commerciales*.

Les frais de ce cours sont partagés entre par la ville de Lyon, qui se montre toujours libérale quand il s'agit des grands intérêts de la population ouvrière, et la chambre de commerce, qui s'est fait une position unique en France dans la considération publique, tant elle a montré de zèle, de lumières et d'indépendance véritable, toutes les fois qu'elle a été appelée à délibérer sur d'importantes questions.

L'enseignement primaire, élargi comme il a été dit, n'est pas la seule branche de l'instruction publique qui intéresse directement l'industrie; l'enseignement des beaux-arts lui importe beaucoup aussi.

De l'enseignement des beaux-arts. — La nécessité de répandre l'enseignement des beaux-arts parmi les populations ouvrières est certainement indiquée par l'intérêt général de la civilisation française; car y a-t-il une véritable civilisation là où manque le sentiment du beau? En se restreignant, comme il convient ici, à ce qui est d'utilité industrielle, il est indispensable que les ouvriers d'une partie au moins des manufactures soient initiés aux arts de la forme, du dessin et de la couleur, par des cours appropriés. C'est obligatoire en France, parce qu'une bonne partie de nos succès industriels tient à la supériorité du goût français. Il est donc essentiel que l'enseignement des beaux-arts soit mis à un niveau élevé dans celles de nos cités qui en sont déjà pourvues, et qu'on l'étende à d'autres villes où les manufactures ont acquis une grande consistance depuis un quart de siècle, et qui, néanmoins, sont encore privées de cette éducation spéciale.

Car, là aussi, il peut arriver que les premiers devien-

nent les derniers, et que les derniers soient à leur tour les premiers. Il y a quatre cents ans, qu'étions-nous nous-mêmes, en fait de goût, dans la plupart des beaux-arts? ce que Voltaire appelait des Welches. Les taliens, au contraire, avaient la palme. La roue de la fortune a tourné : l'Italie ne compte plus dans les beaux-arts, la musique exceptée (1), si ce n'est par son passé, et le premier rang nous est échu. N'y a-t-il pas, dans ce revirement, un éloquent enseignement du sort qui pourrait nous être réservé à nous-mêmes si nous cessions de faire des efforts?

Si notre supériorité en fait de goût demeurait incontestée, si aucune rivalité ne surgissait, de manière à inquiéter notre suprématie, nous pourrions demeurer tels que nous sommes, et nous endormir dans notre triomphe dont nous nous flatterions de jouir à perpétuité; mais il n'y a pas de brevet perpétuel pour l'excellence artistique ni pour aucune autre. Il nous survient des émules, et la prééminence de la France dans le domaine du goût pourrait être ébranlée prochainement, si nous n'y prenions garde. Les juges les plus compétents remarquent, dans les applications de l'art à l'industrie chez nous, quelques symptômes de décadence. C'est ce qui a été très-bien dit et fortement motivé par M. Mérimée dans un rapport spécial, à l'occasion des articles d'ameublement (2). Les observations de M. Badin, dans son rapport sur les tapis, sont dans le même

(1) Pour quelques arts secondaires, tel que celui des camées, l'Italie est encore à un rang très-élevé. Voir le rapport de M. Fossin, tome VI, classe XXXIII, page 469. Mais ce sont là des détails qui n'infirment pas notre assertion.

(2) Voir tome VI, classe XXX, page 427.

sens (1). Or, tandis que nous sommes stationnaires, d'autres s'élèvent. Le mouvement ascendant est visible surtout chez les Anglais. Tout le monde a été frappé du progrès qu'ils ont fait, depuis la dernière exposition, dans le dessin des étoffes et la distribution des couleurs, ainsi que dans la ciselure et la sculpture, et en général dans les articles d'ameublement. Jusque-là, il faut le dire, ils étaient plutôt renommés pour leur mauvais goût; mais ils ont compris que c'était affaire d'éducation. Ils ont donc institué, avec beaucoup d'intelligence et avec cette persévérance qui leur est habituelle, l'enseignement des beaux-arts en vue de l'avancement de leur industrie. Tout le monde y a concouru : l'État, par la branche d'administration publique qui porte le nom de *Department of Science and Art;* les localités directement intéressées, par des votes annuels de fonds; les associations spéciales et les particuliers, par des souscriptions. On a puisé aussi largement dans le reliquat considérable qu'avait laissé l'Exposition de 1851. Le principal résultat de ces efforts combinés est le Musée-École du Sud de Kensington *(South-Kensington Museum)*, vaste établissement, où un grand nombre de jeunes gens des deux sexes viennent se former dans les arts du dessin, par le moyen de bons modèles, et sous de bons professeurs, en même temps que des cours bien faits et des collections heureusement disposées les initient aux sciences appliquées. Cette école-musée compte de nombreuses succursales dans les villes manufacturières. Cette organisation, très-bien conçue, fonctionne parfaitement sous l'intelligente direction de sir Henry

(1) Voir tome V, classe XXII, page 129.

Cole. M. Mérimée l'a dessinée à grands traits (1).

M. Mérimée, qui dans son rapport a traité le sujet en maître, fait cette réflexion que la qualité de l'enseignement des beaux-arts, dans un État, dépend principalement de l'institution qui est placée au faîte, et, en conséquence, il examine la grande École des beaux-arts de Paris, par lui considérée avec raison comme la source première des notions et des méthodes qui se répandent dans le pays en cette matière Il en signale l'organisation comme laissant fort à désirer. En cela M. Mérimée n'est que l'écho de l'opinion générale. L'École des beaux-arts est une institution non pas seulement à modifier dans quelques détails, mais à réédifier de la base au sommet. Il faut en changer l'esprit comme la pratique. Des hommes éminents y portent le titre de professeurs; mais l'ensemble du mécanisme est au-dessous du médiocre et manque son objet. Faisons des vœux pour que le ministre, homme de goût, qui a l'École des beaux-arts dans ses attributions, prenne l'affaire en main avec la vigueur qui est un des caractères du gouvernement impérial. Puisse-t-il concevoir la noble ambition d'attacher son nom à une réforme qui imprimerait une impulsion salutaire aux beaux-arts et à plusieurs branches de l'industrie nationale!

De l'enseignement des facultés de droit. — Puisque nous en sommes à parler de l'enseignement supérieur, nous en signalerons une autre branche qu'il y a lieu

(1) Les rapports de plusieurs autres jurés, et entre autres celui de M. Lan, tome VI, classe XXXI, page 332, offrent sur le même sujet des observations qu'on lira avec profit.

de modifier dans l'intérêt de l'avancement industriel du pays. Les facultés de droit exercent sur la marche de l'industrie, et sur l'étendue des encouragements et des facilités qu'elle reçoit, une action qui, pour être indirecte, n'en est pas moins considérable. Elles sont le rendez-vous d'une jeunesse d'élite, appartenant à des classes riches ou influentes, et qui se destine au barreau, à la magistrature, à plusieurs ordres de fonctions publiques. C'est un fait que les facultés de droit fournissent à l'État, principalement par l'intermédiaire du barreau, le plus grand nombre des hommes qui l'administrent et le gouvernent, et au pays les hommes qui ont le plus d'autorité dans les assemblées législatives. Malheureusement, l'enseignement des facultés de droit est tel que la jeunesse y puise, avec un luxe excessif, des connaissances étrangères à l'organisation des sociétés modernes et aux intérêts qui s'y développent le plus, tandis qu'elle y reste privée des moyens de se amiliariser avec les convenances et les nécessités de l'industrie en général; les étudiants y sont bourrés de droit romain, où ils chercheraient en vain soit l'empreinte du principe de la liberté du travail, fondement consacré aujourd'hui de la politique industrielle, soit des notions justes sur le rôle qui appartient aux capitaux et au crédit dans une société organisée comme la nôtre. L'économie politique pourrait semer dans ces jeunes esprits des idées saines sur ces importants sujets; elle donne un excellent commentaire du principe vital de la liberté du travail, et partout hors de France elle est enseignée aux hommes dont la loi ou l'administration doivent être la carrière. Mais elle est bannie du programme de nos facultés de droit.

La conséquence est aisée à prévoir : les lois et les règlements administratifs, préparés et rédigés, puis interprétés et appliqués par des législateurs ou des fonctionnaires élevés dans le giron de ces facultés, au lieu d'être constamment favorables à la marche de l'industrie, tendent souvent à l'entraver. Quelque bien doués que soient les hommes, quelque grand que soit leur dévouement au bien public, il est difficile qu'ils ne restent pas plus ou moins dominés pendant toute leur vie par les idées qu'on aura jetées dans leur esprit, à cet âge de vingt à vingt-cinq ans où le cerveau humain achève de se modeler sous la main des maîtres.

On compte certainement dans les rangs du barreau français beaucoup d'hommes éminents, et un nombre plus grand encore d'excellents citoyens, pleins des meilleures intentions ; de même dans la magistrature. Il n'en est pas moins vrai que la direction d'esprit du barreau et des tribunaux s'est maintes fois montrée contraire au courant des idées dont l'industrie, d'accord avec la civilisation, réclame le triomphe. La même opposition contre cette forme du progrès social se révèle souvent dans les assemblées politiques où le barreau exerce la suprême influence.

Ainsi, le régime restrictif sur le taux de l'intérêt a plus de partisans que d'adversaires dans les régions où les lois se préparent et se votent, et voilà pourquoi la loi de 1807 n'est pas abrogée encore. De même, diverses dispositions limitatives ou réglementaires, qui gênent les transactions, sans donner une protection bien efficace aux intérêts qu'elles ont pour objet de défendre, résistent imperturbablement à toutes les tentatives qui ont pour objet de les réformer. C'est ainsi que s'éternise

notre système d'hypothèques, y compris les hypothèques légales. Il a fallu la dictature de 1852 pour instituer le Crédit foncier, en faveur duquel on a établi une dérogation, par privilége, à ces restrictions depuis longtemps reconnues pour abusives par les meilleurs esprits. Pareillement, si la réforme commerciale avait été mise aux voix, soit parmi les avocats et les magistrats, soit dans nos assemblées politiques, cette réforme, qui a eu un succès si plein et qui ne compte plus de contradicteurs, si ce n'est quelques hommes aveuglés par la passion politique, n'aurait obtenu cependant qu'une petite portion des suffrages.

Concluons : l'effet de l'enseignement actuel des facultés de droit est de susciter dans la société une puissante influence qui, mise en présence de l'industrie en général, et surtout de l'industrie manufacturière et du commerce, agit plus volontiers dans le sens de la restriction et d'une réglementation excessive Il y a lieu de réviser et de compléter le programme des cours de ces facultés, afin que les hommes distingués, qui en sortent en si grand nombre, se montrent, vis-à-vis du commerce et généralement de toutes les branches de l'industrie, animés du même libéralisme qu'ils sont si empressés de manifester dès qu'ils sont transportés sur le terrain de la politique. C'est ainsi qu'une grande masse de talent et de savoir, qui souvent s'est employée à retarder la marche et le développement de nos institutions industrielles, s'inspirant désormais de la liberté, servirait à les perfectionner et à les fortifier, et, par là, contribuerait plus largement qu'aujourd'hui à la prospérité et à la grandeur du pays.

CHAPITRE IV.

Encouragements et développements à donner à la liberté du travail.

La plupart des publicistes qui traitent des libertés publiques n'insistent pas assez sur cette liberté, qui est si féconde et qui touche aux intérêts quotidiens de la masse de la population. Un des bienfaits de la révolution française a été de rendre libre l'exercice des professions, en ce sens que chacun a le droit de choisir celle qui lui plaît, sous un très-petit nombre de réserves restrictives. Les règlements de fabrication proprement dits, qui dataient de Colbert, ont de même été abrogés. Le libre exercice des professions présente pourtant encore des *desiderata*. Il y a un immense service à rendre à la liberté du travail : c'est de supprimer toutes les entraves établies par des règlements excessifs, qui tendent à enchaîner les facultés de l'homme industrieux. Lorsque, dans sa mémorable lettre du 5 janvier 1860, l'Empereur signalait le système ultra-réglementaire, qui s'est tant donné carrière en France, comme un des abus dont il importait de délivrer le pays, il proclamait une vérité que les administrations diverses, centrales et locales, ne sauraient trop avoir présente à l'esprit, et que, cependant, elles aiment à oublier.

Qu'une pratique condamnable se révèle et qu'elle fasse scandale, la première idée des administrations publiques est presque toujours de faire un règlement destiné à en prévenir le retour. Ce règlement prescrit tel ou tel mode d'agir et interdit tel ou tel autre, sans qu'il soit jamais possible de dire que l'interdiction prononcée aujourd'hui ne doit pas être dès demain un obstacle au

progrès, ou pour mieux dire, quoiqu'il y ait lieu de prévoir que prochainement elle aura ce caractère. La masse du public, il faut l'avouer, ne trouve presque jamais que le règlement est excessif. Elle le voudrait plus restrictif encore, et souvent c'est elle-même qui l'a provoqué. C'est ainsi que la liberté de l'industrie, proclamée dans sa plénitude au début de la révolution française, a depuis lors reçu de nombreuses atteintes.

Les Anglais ménagent beaucoup plus la liberté et sont beaucoup moins prompts à la sacrifier. Quand un fait criant se produit, le premier mouvement des Anglais est, comme celui des Français, la réprobation, l'indignation même ; mais ce n'est pas en faisant une brèche à la liberté du travail qu'ils cherchent le remède : ils préfèrent l'attendre de la fermeté de la raison publique et de l'ascendant qu'exerce l'opinion. Ils supposent que, dans l'industrie, la surveillance du public consommateur et le sentiment que doit avoir le producteur de son intérêt bien entendu, mettront chacun et chaque chose à sa place, et garantiront l'intérêt public de la lésion dont on a pu le croire menacé. Le maintien de la liberté des transactions leur paraît être la principale sauvegarde de la société. Ils ont rarement dérogé à cette règle, et ils ont à s'en applaudir. Ce n'est pas à dire qu'à la faveur de la liberté, des abus ne puissent apparaître; mais, en admettant même qu'ils soient graves, les Anglais estiment que, dans l'ensemble et pour la plupart des cas, ils seront moins préjudiciables que ne le seraient des restrictions à la liberté.

A ce point de vue, nous aurions, en France, lieu de procéder à une revue générale de nos règlements ad-

ministratifs, tels qu'ils ont été tracés depuis 1789, et d'un certain nombre de nos lois. Les revoir pourra être un pénible labeur; mais c'est commandé par l'intérêt public. Pas de liberté suffisante pour le travail si cette révision n'a lieu et si elle n'est faite pied à pied. Le ministre qui donnera l'exemple d'entreprendre cette tâche dans son département acquerra un titre du premier ordre à la gratitude de ses concitoyens. Il est vrai qu'il pourrait bien avoir à acheter, par une lutte formidable, cette récompense digne d'envie.

Dans le nombre de nos règlements, il en est qui sont à supprimer purement et simplement; un très-grand nombre d'autres devraient être simplifiés, et ramenés à un petit nombre d'articles. Il y a trois ans seulement, n'avions-nous pas, à Paris, pour le commerce de la boucherie, la réglementation la plus insoutenable, la taxe de la viande? et quel effort n'a-t-il pas fallu pour renverser ce système ridicule? Or, il reste dans nos règlements une multitude de dispositions qui sont conçues dans le même esprit.

Notre industrie métallurgique est, à plusieurs égards, réglementée outre mesure. Il faut la permission du gouvernement pour construire un haut-fourneau, un simple foyer d'affinage. A quoi bon, et qui peut y gagner, si ce n'est l'industrie du dessinateur, qui est chargée, en conséquence, de fournir des plans en double ou triple expédition pour être joints au dossier? Notre industrie minérale, je veux dire l'exploitation des mines, est sous le joug de règlements que la loi des mines, du 21 avril 1810, où toute la matière est embrassée, n'a point autorisés, et que, même raisonnablement interprétée, elle interdirait. L'industrie des constructeurs-

mécaniciens subit, pour ce qui concerne les chaudières, des règlements qui, dans la pensée de leurs auteurs, avaient certainement pour objet de protéger la vie des ouvriers, en empêchant l'usage d'appareils à vapeur hors d'état de résister à la pression intérieure; mais ces règlements sont tellement combinés, ils prescrivent des épreuves telles, qu'une chaudière, après qu'elle a passé par-là, est plus faible qu'auparavant. Ces mêmes règlements portent, relativement à l'épaisseur des feuilles de métal employées aux chaudières, des prescriptions absolues qui tendent à rendre tout progrès impossible : elles s'opposent, en effet, à ce que les chaudières soient faites de la tôle de la meilleure qualité, ou d'acier en place de fer. Il ne serait pas difficile de multiplier de semblables exemples.

De la liberté du courtage. — La liberté du travail compte aujourd'hui, parmi les classes les plus éclairées, des partisans zélés qui recherchent les restrictions apportées à l'exercice de cette liberté pour les signaler et les combattre. Ils en ont remarqué une dont l'industrie commerciale se plaint depuis quelque temps : c'est le monopole dont sont investis les courtiers. L'industrie du courtage, devenue libre après la révolution de 1789, fut englobée, au commencement du consulat, dans une mesure à laquelle le bon ordre des transactions était intéressé alors, et qui consista à limiter le nombre des personnes qui pourraient se livrer à quelques professions spécialement dénommées et en petit nombre. En retour du monopole dont ces personnes furent ainsi nanties, on les astreignit à verser au Trésor un cautionnement. On peut croire

que le désir de procurer à l'État la ressource de ces fonds de cautionnement ne fut pas absolument étranger à la création du monopole. Le Trésor était extrêmement pauvre alors, et il fallait toute l'économie et toute la force de volonté du premier consul pour subvenir, avec aussi peu, à toutes les charges de l'État. Les quelques millions que fournirent les cautionnements furent une bonne fortune, dont l'origine cependant était regrettable à titre de précédent. Ainsi était ressuscité, en partie par le même motif qui y avait fait recourir jadis, mais fort heureusement sur une petite échelle, le système des offices, dont il avait été tant usé et abusé sous Louis XIV. Après les désastres de 1815, les fauteurs de la contre-révolution crurent l'occasion favorable pour le rétablissement de la vénalité des offices, qui était pourtant un des traits les plus offensifs de l'ancien régime. En 1816, le ministre des finances eut la faiblesse de consentir à ce retour au passé, pour les professions investies du monopole en 1801; on leur imposa, comme en 1801, un modeste sacrifice, une augmentation de leur cautionnement. Depuis 1816, le commerce s'est beaucoup développé en France. L'obligation de se servir d'intermédiaires déterminés et en très-petit nombre, comme sont les courtiers, est devenue une gêne que ne justifie aucune raison d'intérêt public. Le privilége des courtiers n'a aucune utilité et n'offre que des inconvénients, car le courtier n'est pas garant, comme on l'est avec tels autres offices. Les commerçants ayant été amenés par la force des choses à confier leurs opérations, dans différents cas, à d'autres intermédiaires que les courtiers, ceux-ci, prenant l'offensive, avec une grande témérité, sur le ton de gens

qui régneraient de droit divin, ont fait des procès aux représentants que le commerce avait cru devoir employer. La question est devenue irritante et appelle une solution. Il semble impossible qu'elle soit autre que la suppression du monopole des courtiers, qui, dans la société issue de 1789, est un anachronisme.

Mode d'élection des chambres de commerce. — La question du monopole du courtage nous conduit à signaler un autre genre de monopole qu'il conviendrait d'abolir.

Il n'est pas indifférent aux progrès de l'industrie qu'elle ait une représentation fidèle de ses intérêts dans les corps constitués qui sont ses organes officiels, les chambres de commerce et les chambres consultatives des arts et manufactures. Le mode suivant lequel en sont élus les membres laisse beaucoup à désirer. Il est tel qu'il n'est pas possible de dire que ces chambres soient la représentation du commerce et des manufactures. On les fait élire par ce qu'on nomme les *notables commerçants*. C'est une liste que le préfet du département dresse à son gré, sans contrôle, et qu'il compose d'un nombre extrêmement restreint de personnes. Il n'y inscrit pas un patenté sur vingt, ni un sur trente. L'arrondissement de Reims, par exemple, un des plus industrieux de l'empire, ne voit figurer sur sa liste de notables commerçants que cent dix noms, sur lesquels encore bon nombre s'abstiennent. Dès lors les chambres de commerce et les chambres consultatives ne représentent qu'une oligarchie, et même moins, une coterie. En fait, ces corps se montrent, à peu d'exceptions près, au-dessous de leur mission. Mieux vaudrait que le pré-

fet, au lieu de choisir les notables commerçants, composât directement les chambres de commerce. Les choix bien souvent seraient plus en harmonie avec l'intérêt public ; mais il serait bien mieux de maintenir l'élection, en procédant sur la base d'une liste électorale qui, par son nombre, cessât de faire disparate avec la liste des électeurs chargés de composer le Corps législatif, les conseils généraux des départements et les conseils municipaux (1).

CHAPITRE V.

Législation des brevets d'invention à réformer.

Née d'un bon sentiment, car elle était destinée à protéger ce qu'on supposait être le droit de l'intelligence, la législation des brevets d'invention est aujourd'hui dommageable pour l'industrie, et l'expérience démontre qu'à aucune époque elle n'a procuré aux inventeurs des avantages bien réels, si ce n'est dans de très-rares exceptions. Dans les cas peu nombreux où les brevets ont donné un revenu important, les profits ont été pour les frelons de la ruche, et non pas pour les industrieuses abeilles : des intermédiaires substitués aux véritables inventeurs ont tout absorbé. Depuis quelques années, une

(1) Au sujet des conquêtes que revendique le principe et la liberté du travail, je signalerai comme une des pièces les meilleures à consulter, le discours prononcé, à l'audience de rentrée de la Cour de cassation, le 4 novembre 1861, par M. Antoine Blanche, avocat général. C'est l'œuvre d'un esprit distingué, nourri dans l'étude des lois et dans la pratique des affaires. Le sujet du discours est *la loi commerciale* et les modifications qu'elle appelle.

industrie interlope s'est organisée, celle des brevetés de profession, qui sont aux aguets comme le chasseur à l'affût. Dès qu'une invention se produit du fait d'autrui, ils lui courent sus, et s'efforcent de s'en assurer le monopole par un brevet. S'ils ont été devancés, ils épient les brevets qui ont été accordés, et, par des perfectionnements insignifiants, que la plus simple pratique aurait indiqués ou qui même étaient implicitement dans la pensée de l'inventeur, ils se créent le droit de s'interposer; puis, abusant de ce droit, ils se font payer des tributs par l'inventeur breveté ou par l'industrie. La législation française sur les brevets semble avoir été combinée dans le but de favoriser ces exactions et diverses autres encore. Un breveté qui l'est de sa propre autorité, car l'administration est tenue de délivrer un brevet à qui le demande, est investi du pouvoir exorbitant de faire saisir, dans un atelier en pleine activité, l'appareil qu'il dit être la contrefaçon de son brevet. Il traîne en police correctionnelle, c'est la juridiction instituée, de respectables chefs d'industrie, pour qu'ils s'y entendent réclamer des dommages-intérêts. La fixation de ces sortes d'amendes, et le fait même d'en constater l'équité, sont, il est vrai, subordonnés à la décision d'experts nommés par les tribunaux; mais l'issue de ces expertises est fort incertaine : la pratique l'a prouvé. Sous la menace de la saisie, ou, ce qui revient au même, de la mise sous scellés d'une machine indispensable au service de sa fabrication, et sous le coup d'une demande d'indemnité, le chef d'industrie capitule, le plus souvent, en souscrivant à une transaction où il est dupe, et paie une somme au breveté, inventeur prétendu. Maintes fois des chefs d'industrie se sont refusés à acheter des machines

nouvelles, qu'ils jugeaient bonnes, parce qu'ils ne voulaient pas courir la chance de pareils ennuis.

La législation des brevets d'invention peut avoir l'effet d'entraver notre commerce d'exportation, et de priver l'industrie nationale de débouchés utiles. C'est ce qui arrivera presque nécessairement toutes les fois que le procédé ou l'appareil breveté aura de l'importance, et que le soi-disant inventeur se montrera exigeant à l'égard des manufacturiers français qui voudraient employer l'invention réelle ou supposée. Car le manufacturier étranger, établi dans un pays voisin où le brevet n'est pas reconnu (1), pourra, sur les tiers-marchés, livrer le produit dont il s'agit avec un rabais mesuré par la prime que le manufacturier français, son compétiteur, aura dû payer au breveté pour la jouissance du brevet. Il n'est pas possible de maintenir une législation qui rend ainsi un particulier sans responsabilité l'arbitre du commerce national (2).

Il ne faut donc pas s'étonner si la législation sur les brevets d'invention provoque des réclamations énergiques. L'administration supérieure, éclairée par l'expérience, s'est déterminée à la modifier : une loi nouvelle a été apportée au Corps législatif; depuis trois ans, elle attend une discussion pour laquelle on ne se presse pas, parce qu'on reconnaît l'extrême diffi-

---

(1) On sait qu'il y a des pays, comme la Suisse, qui n'admettent pas de brevets d'invention. Dans d'autres, comme en Prusse, le brevet n'est délivré qu'après un examen préalable, dont la conclusion est souvent négative, et même, quand un brevet est accordé à l'étranger qui le sollicite, ce n'est que pour un très-petit nombre d'années.

(2) Les personnes au courant de ce qui se passe dans l'industrie pourraient citer des exemples de ce genre d'abus.

culté de la matière, et qu'on ne voit guère comment parer, par une nouvelle rédaction de la loi, aux graves inconvénients qui ont été signalés.

C'est dans ces circonstances qu'est venue au jour une opinion radicale qui conteste la légitimité même du brevet d'invention, et d'après laquelle le changement à apporter à la législation actuelle consisterait dans l'abolition pure et simple, pour l'avenir, des brevets, sauf à pourvoir par quelques moyens particuliers, qu'au surplus on indique, à récompenser les inventeurs, dans les cas rares où leurs droits à la reconnaissance publique seraient bien établis.

Un brevet est un privilége et un monopole. Pour que le monopole puisse être reconnu par la loi, il est indispensable qu'il repose sur un droit certain ou sur une utilité publique parfaitement établie. Le peu qui précède suffit, ce me semble, à démontrer que l'utilité publique n'existe pas; bien au contraire, les brevets sont des gênes à la liberté du public industriel, et souvent l'occasion ou le prétexte de vexations et d'exactions qui retombent d'aplomb sur le public consommateur. Reste donc la question de droit. Le brevet d'invention a-t-il pour base un droit positif? une invention industrielle peut-elle offrir d'une manière certaine les caractères de la propriété? Est-ce chose qu'un homme puisse être fondé à revendiquer à l'exclusion de tous autres, c'est-à-dire s'approprier, même pour une durée limitée à quinze années?

Il semble pourtant que non. Si j'invente un mécanisme aujourd'hui, un autre pourra l'inventer demain; bien plus, rien ne prouve qu'un autre ne l'a pas inventé hier. Pour que le principe du brevet d'invention

fût admissible, il faudrait tout au moins qu'il fût possible dans chaque cas de faire une enquête de laquelle ressortirait la démonstration que personne, non-seulement dans le pays, mais au dehors jusques et y compris les antipodes, n'a déjà eu la même idée. Je dis aux antipodes, non sans motif, car là, aujourd'hui, se développent des sociétés civilisées, fort industrieuses, dont quelques-unes manient, comme nous Européens, les idées de la science et en recherchent l'application aux arts utiles (1). Ces sociétés sont liées avec nous par des relations faciles, si bien que nous avons ou pouvons avoir communication de leurs découvertes, comme elles des nôtres, et qu'elles forment avec l'Europe les parties d'un même tout, les membres d'un même corps. Or, la démonstration, dont je viens de signaler la nécessité, est non-seulement difficile, mais absolument impossible à fournir, en un temps où tant de têtes fermentent pour découvrir des perfectionnements industriels, et où, quotidiennement, en cent lieux divers, cent idées ou fragments d'idées viennent au jour, ou y reviennent après s'être déjà montrées sous le soleil. Admettons cependant que la constatation ait pu se faire. Personne auparavant n'a eu telle ou telle pensée; bien, mais qu'est-ce que cela prouve, sinon une priorité? Il ne s'ensuivra pas que la même invention, si réellement c'en est une, n'aurait pu à très-bref délai être imaginée par

(1) Ce ne sont pas seulement les grands empires de la Chine et du Japon, d'où plusieurs grandes découvertes sont venues et qui en recèlent d'autres, ce sont aussi des sociétés formées de rejetons européens, comme l'Australie et la Californie. Le génie de l'invention est très-actif et très-bien inspiré dans l'une et dans l'autre de ces jeunes communautés. L'une et l'autre figurent au palais de Kensington avec distinction.

un autre, et qu'on ne cause pas à la société un notable préjudice quand on en confère à une personne le monopole, même pour le délai de quinze ans.

Le fait est qu'il y a aujourd'hui un fonds commun presque inépuisable de notions applicables au progrès de l'industrie, et que, presque toujours, quand le besoin d'un nouveau procédé se fait sentir, il y a des raisons de supposer que dix personnes au lieu d'une feront la découverte nécessaire, et la feront à peu près en même temps.

Un autre fait bon à citer ici, c'est que constamment une invention, pour parvenir à l'état pratique, a fait plusieurs étapes, souvent dans des contrées très-différentes, et à plus forte raison par les soins et l'initiative de plusieurs personnes. Pourquoi et de quel droit le dernier venu dans la série de ces esprits inventifs s'attribuerait-il le profit du labeur de tous les autres, et recevrait-il un brevet qui lui en donnerait le monopole?

Cette dernière observation se présente sous une autre forme où elle est plus saisissante encore : dix-neuf fois sur vingt ou quatre-vingt-dix fois sur cent, ce sont les travaux des savants qui fournissent le fond des inventions industrielles et la substance des brevets. Les savants s'abstiennent de prendre des brevets pour leurs découvertes scientifiques. Le texte de la loi française est même tel qu'ils ne seraient pas fondés à en avoir qui fussent valables. Or, si ceux auxquels revient la principale part dans les inventions restent en dehors du bénéfice des brevets, comment d'autres seraient-ils fondés à le revendiquer comme leur propriété exclusive?

Telles sont les réflexions qui sont venues à un certain nombre d'hommes éclairés, depuis quelques années,

et qui ont l'assentiment d'un bon nombre d'hommes des plus notables parmi les chefs d'industrie. Elles ont de l'écho dans tous les pays civilisés, et en Angleterre pour le moins autant qu'en France (1). Elles ne tendent à rien moins qu'à renverser le système même des brevets d'invention, sauf à rémunérer par une dotation spéciale tout homme ingénieux qui serait reconnu, après un certain temps d'expérience, avoir rendu à la société un service signalé par quelque découverte. C'est ainsi qu'il a été procédé en France à l'égard des inventeurs de la photographie.

Ces récompenses ne ruineraient pas le trésor public : on n'aurait pas lieu de les décerner souvent.

Le préjugé favorable aux brevets d'invention a reçu un certain appui d'une opinion qui milite pour la propriété littéraire. Le tout ensemble a été englobé sous la dénomination générale des œuvres de l'esprit, et, en conséquence, on s'est cru fondé à réclamer le même traitement pour les diverses parties de ce qu'on supposait former un tout homogène; mais l'homogénéité, ici, n'est qu'apparente. Les personnes qui la croient réelle sont dupes d'une illusion qui ne résiste pas à l'examen. Il est de toute évidence que personne jamais ne reproduira un chant, ni seulement dix vers de suite de l'*Iliade*, pas plus d'ailleurs que de *la Pucelle* de Chapelain; une scène de la *Phèdre* de Racine ni même de celle de Pradon; une page de la *Mécanique céleste* de Laplace ni du plus humble traité de géométrie. De

(1) Voir l'extrait du discours de lord Granville à la Chambre des lords, reproduit par M. Arthur Legrand dans son rapport spécial sur les brevets d'invention, tome II, classe VII, page 599.

même pour la musique. Les œuvres littéraires ou artistiques ont un caractère d'individualité parfaitement tranché. Par cela même, elles constituent une propriété distincte que la loi peut reconnaître. Au contraire, ce caractère d'individualité manque aux découvertes réelles ou supposées qui font l'objet des brevets d'invention, puisque ce que celui-ci a fait aujourd'hui, un autre, cent autres pourront le faire demain. C'est pour cela que le monopole conféré par des brevets doit, en principe, être taxé d'abusif, et qu'il peut être complétement aboli par le législateur, sans qu'il en résulte rien contre la reconnaissance de la propriété littéraire.

CHAPITRE VI.

Encouragements à donner au principe d'association.

Émettons le vœu que le principe d'association obtienne plus de latitude, que les individus soient plus libres de s'associer pour la production de la richesse, que l'association industrielle soit encouragée et obtienne le plus grand espace possible pour déployer ses ailes. Je ne m'arrêterai pas ici à faire l'éloge du principe d'association; ce serait tomber dans la banalité. L'histoire du genre humain tout entière en proclame la fécondité. Notre Code de commerce, quand il fut promulgué, était en progrès sur la législation manufacturière et commerciale de la plupart des peuples. Mais un demi-siècle s'est écoulé depuis, et les autres ont marché; c'est tout au plus si nous avons été stationnaires. Il y a vingt ans qu'un esprit éminent,

Rossi, en faisait la remarque (1), notre Code de commerce est en arrière sur le sujet de l'association. Que dirait Rossi aujourd'hui, s'il comparait nos lois sur les sociétés commerciales à la législation de l'Angleterre, telle qu'elle est devenue, après vingt-cinq ans d'enquêtes et de tâtonnements, il est vrai. Le moment est arrivé de nous mettre au niveau de nos voisins, et même de faire mieux qu'eux s'il est possible. N'oublions pas que leur législation nouvelle sur les associations n'est plus à l'état d'essai, et qu'elle a eu un plein succès.

Le projet de loi sur les sociétés à responsabilité limitée, que j'ai déjà eu occasion de mentionner, vient fort à propos pour la solution du problème chez nous. Je ne dis pas qu'il la contienne tout entière telle que nous pouvons la désirer. Au lieu d'être en avance sur la législation anglaise, il reste en deçà. Il porte des dispositions restrictives dont l'adoption serait regrettable, car elles paralyseraient les tendances libérales de la pensée d'où le projet est émané. Mais il peut être

---

(1) Rossi, *Mémoire sur la législation de la France* (*Annales de législation*, tome XI, page 5). Je reproduis ici quelques lignes de ce beau travail :

« Il faut que, à la faveur de la législation, l'association puisse se plier aux phases diverses du phénomène de la production, et à celles du fait encore plus compliqué de la distribution de la richesse.

» Une grande liberté de formes et de solides garanties, une généralisation hardie des faits industriels, et une pondération savante des intérêts divers qui peuvent se trouver en conflit, tel est le travail législatif que l'association réclame impérieusement. Le moment est arrivé de s'élever, par l'étude des faits particuliers aux faits généraux, aux principes législatifs de la matière.....

» Les associations industrielles sont probablement destinées à changer la face du monde, à révéler la toute-puissance du capital; et cependant nos codes ne contiennent guère jusqu'ici sur les associations industrielles que des têtes de chapitre. »

amendé et élargi. Puisse le législateur avoir présentes à l'esprit ces paroles de Rossi : « Les associations industrielles sont probablement destinées à changer la face du monde, à révéler la toute-puissance du capital. » L'esprit d'association ne rendra ces services et n'accomplira ces grandes choses qu'autant que, au lieu de perpétuer, en les déguisant, les entraves qui lui avaient été mises, on profitera de la loi nouvelle pour l'en dégager complétement, sous la réserve des lois générales qui ont pour objet la répression du dol et de la fraude.

M. l'avocat général Blanche, dans l'excellent discours, que j'ai déjà mentionné, du 4 novembre 1861, fait remarquer, entre autres choses, l'état de nullité et d'impuissance auquel est condamnée par nos lois la société dite civile. On se demande dans quel but le législateur a pu l'enchaîner ainsi, et comment il est possible qu'une telle législation n'ait pas été changée. Il semble que le jour où les dispositions relatives à cette forme très-respectable de l'association ont été inscrites dans nos lois, un génie hostile au principe d'association soit venu donner le cauchemar au législateur.

L'association semble appelée à rendre aussi de grands services à l'agriculture. Ici deux tendances qui semblent contradictoires se manifestent avec une égale force. D'une part une certaine portion du sol se divise et se sous-divise. D'autre part, les machines, dont l'intervention est indispensable au succès des exploitations agricoles, ne s'accommodent pas de la propriété morcelée, et provoquent la formation de grandes propriétés. L'association ne pourrait-elle donner le moyen de combiner la division de la propriété avec la grande exploitation fondée sur l'emploi des machines ? L'agriculture comporte aussi

plusieurs modes d'association restreinte. On pourrait s'associer pour posséder en commun certaines machines; à plus forte raison, pour irriguer, ou dessécher, ou drainer de concert de grandes superficies. La *Fruitière* du Jura est un mode d'association spéciale qui est très-profitable à l'agriculture.

CHAPITRE VII.

Mesures à prendre dans le sens de la liberté du commerce.

Depuis la dernière Exposition, un événement a éclaté qui doit exercer sur la production générale de la richesse dans le monde, et sur l'industrie de chaque peuple en particulier, une influence profonde. Il y a vingt-cinq ans, le principe de la liberté du commerce était encore relégué dans les livres, quoiqu'il eût compté parmi ses adhérents des hommes d'État justement renommés, Turgot en France, Pitt en Angleterre, et le comte Mollien, ministre du Trésor sous le premier empire. Il semblait jusqu'en 1837 que ce fût une sorte de thème destiné à exercer l'esprit des théoriciens, en leur fournissant l'occasion de dissertations subtiles. Tel était l'état des choses lorsque cette grande cause fut prise en main de l'autre côté du détroit par une pléiade d'hommes alors obscurs, qui résolurent de faire enfin passer le principe dans l'administration des États. Ils se constituèrent à Manchester sous le nom de *Ligue pour la réforme des lois sur les céréales*, prenant ainsi occasion du plus manifeste des abus auxquels avait donné lieu en Angleterre l'application du principe opposé, qu'on appelait de la protection. Protection de

qui? Apparemment ce n'était pas de l'intérêt public, qui était atteint visiblement par toutes ces restrictions au commerce et à la production. Mais c'était le mot consacré, et devant ce mot, que soutenaient avec une ardeur agressive un certain nombre d'intérêts puissants, les gouvernements s'inclinaient. La campagne entreprise par ces hommes généreux dura plusieurs années, et fut conduite avec le plus noble dévouement, l'activité la plus infatigable, et un talent qui, chez eux, était à la hauteur de leur patriotisme. Ils répandirent ainsi leur conviction dans le pays, et, au mois de février 1846, un grand ministre, qui a tiré de là le plus beau fleuron de sa renommée, sir Robert Peel, vint au Parlement se déclarer converti au principe qu'avaient si bien fait valoir M. Cobden, M. Bright et leurs amis, et, en février 1846, il l'arbora courageusement en face de son propre parti. La majorité du Parlement lui donna raison. Peu après qu'on eut voté ses propositions, il fut renversé du pouvoir, mais ses successeurs continuèrent l'œuvre avec la même résolution. En un mot, depuis 1846, le principe de la liberté commerciale est une des maximes fondamentales du gouvernement dans la Grande-Bretagne.

L'Europe continentale, étonnée de ce spectacle, restait cependant sous le joug du système protectionniste, tant étaient forts les intérêts particuliers coalisés sous cette bannière, lorsqu'à la fin de 1859, l'empereur Napoléon III négocia avec le gouvernement britannique le traité de commerce qui fut signé le 23 janvier 1860. L'homme supérieur qui dirigeait alors et qui dirige encore les finances de l'empire britannique, M. Gladstone, y prêta un concours qui mérite d'être signalé au milieu

des bonnes dispositions manifestées en cette circonstance par le gouvernement anglais tout entier; car ce concours fut décisif. De la part de l'Angleterre le traité fut l'adoption du principe de la liberté du commerce dans toute son étendue et sans réserve (1). Du côté de la France, s'il maintenait un tarif protecteur, il portait dans ses flancs la liberté commerciale. C'est ainsi qu'il fut interprété par le public et surtout par les protectionnistes, qui comprirent aussitôt que le temps de leur domination était passé. Enfin, le 16 avril dernier,

---

(1) Le tarif des douanes anglaises, depuis le remaniement que lui a fait subir M. Gladstone, à la suite du traité, se réduit à un très-petit nombre d'articles. Ce sont des droits fiscaux. Les objets frappés de droits sont le sucre, le café, le thé, le cacao, le vin, les spiritueux, le tabac. Pour le blé et la farine on a maintenu un droit tellement faible qu'on peut le considérer comme fiscal. Les droits sur les spiritueux fabriqués à l'intérieur sont les mêmes que sur les spiritueux étrangers. Il ne reste plus dans le tarif des douanes anglaises qu'un droit qui puisse être qualifié de protecteur, et il a échappé par mégarde, de sorte qu'on peut en prédire l'abolition prochaine. C'est celui qui frappe le tabac préparé soit pour fumer, soit pour priser. Le tabac en feuilles supporte un droit de douane qui est exclusivement fiscal. Il était donc juste que les cigares et autres tabacs à fumer et le tabac en poudre ou à priser supportassent un droit correspondant. Pour que la correspondance fût équitable, il aurait fallu que le droit sur les tabacs fabriqués fût le même que sur les feuilles écotées, car le déchet est presque nul, quand on convertit des feuilles écotées en tabac à fumer ou à priser. Les feuilles écotées ne paient d'ailleurs que le droit des feuilles non écotées. Ce droit est de 8 fr. 27 c. par kilogramme Ainsi le tabac à fumer et le tabac à priser ne devraient être taxés qu'à 8 fr. 27 c. par kilogramme aussi. Or le tabac à fumer paie 24 fr. 81 c., c'est-à-dire le triple. Le tabac à priser est plus maltraité encore, il est prohibé. On peut lire dans le rapport de M. Barral sur les tabacs, classe III, section VII, chapitre 2, quelles sont les conséquences de ce régime pour les consommateurs anglais; on verra que c'est un curieux exemple des vices qui sont inhérents au système protectionniste, surtout quand il est exagéré jusqu'à la prohibition.

dans une solennité agricole, au concours de Poissy, le ministre du commerce, M. Rouher, qui avait pris une si grande part au traité du 23 janvier 1860, et aux conventions postérieures destinées à en régler l'application, proclama au nom de l'Empereur le principe même de la liberté du commerce comme la base de la politique commerciale de l'empire. Du moment que la France et l'Angleterre sont d'accord pour soutenir hautement le principe, on peut considérer comme infaillible que, dans un bref délai, ce sera une règle de la politique chez tous les peuples civilisés. Déjà les événements parlent : la Prusse, dont le gouvernement, il faut le dire à son honneur, avait toujours eu un penchant prononcé pour la liberté commerciale; la Belgique, qui se souvient de la splendeur des anciennes communes de la Flandre et du pays wallon; l'Italie, qui a fourni à l'économie politique un si grand nombre de bons écrivains, et dont même une belle province, la Toscane, s'était approprié dès le siècle dernier ce principe salutaire; la Hollande, que son génie essentiellement commercial faisait incliner déjà du même côté, tous ces États et d'autres se préparent, par le moyen de traités de commerce, à entrer dans la voie où les appelle l'exemple de l'Angleterre et de la France. Pour la Belgique le fait est déjà consommé.

La conséquence est facile à prévoir : le drapeau de la liberté du commerce va faire le tour du monde.

Maintenant que se sont dissipées les appréhensions dont étaient tourmentés nos chefs d'industrie avant le traité de commerce, maintenant qu'ils ont mesuré leurs forces avec celles de l'étranger, et qu'ils se sentent en position de lutter, on peut se demander combien de

temps on restera à faire un pas plus décisif que le traité.

C'est un contre-sens que de recommander à l'industrie d'améliorer ses procédés, et de lui susciter des entraves quand elle veut se procurer au dehors les machines nécessaires pour cette amélioration. L'entrée en franchise de toutes les machines est commandée par la logique et le bon sens; c'est la condition même du progrès qu'on s'est proposé. Pour le législateur, c'est un devoir de procurer à l'industrie nationale les avantages dont jouit l'industrie étrangère, son émule désormais. Or, pour cela, il faut qu'elle puisse s'outiller au même prix, et, par conséquent, acquérir des machines partout où il lui plaît, sans qu'aucun droit vienne exagérer la dépense. Nous sommes encore fort loin de là. Il est des cas où le droit qui atteint les machines reste excessif (1). Les matières premières proprement dites ont été affranchies complétement : il convient de traiter de même une autre catégorie d'articles qui sont regardés par les manufacturiers comme des matières premières, quoiqu'ils aient déjà reçu une élaboration assez étendue. Tels sont les sels et les produits chimiques en général : ils ont été fort dégrevés en vertu du traité de commerce; il faudrait compléter le dégrèvement. Tels sont encore les fontes, les fers et les aciers en barres ou en feuilles. Il est indispensable que l'industrie d'un grand État ait tous ces articles en abondance et au plus bas prix possible. Elle n'est pas placée, vis-à-vis de l'indus-

(1) Il est à ma connaissance que certaines machines ont payé, depuis le traité, des droits plus élevés que ceux qu'elles auraient supportés auparavant. Les machines où le bois est mêlé au fer dans une forte proportion sont sujettes à ce malheur.

trie étrangère, dans les conditions de l'égalité, tant qu'elle les paie plus cher. Le faible chiffre de nos importations en fer forgé autre que pour rails, et en acier, montre déjà que les droits portés au traité sont trop élevés pour ces articles, puisqu'ils sont presque prohibitifs. La même observation s'applique aux cotons filés, matière première de tant de fabrications. Lors de la signature du traité, les filateurs annonçaient, de bonne foi, je n'en doute pas, qu'à moins d'un droit de 35 à 40 0/0, leur ruine était consommée : avec un droit de 10 à 12 0/0, les filés étrangers ne pénètrent pour ainsi dire qu'en manière d'échantillons.

Le changement le plus urgent à introduire dans notre régime commercial est celui qui aura pour objet la navigation maritime. Les surtaxes de pavillon ont fait leur temps (1). On a lieu d'être rassuré, à ce sujet, par les conséquences qu'a eues en Angleterre l'abolition complète de l'acte de navigation de Cromwell, regardé longtemps comme le palladium de la puissance britannique. Depuis que le Parlement a voté la loi qui l'abolit, le commerce de l'Angleterre s'est beaucoup accru, et la navigation étrangère en a profité, mais la navigation anglaise n'a pas cessé de croître; il est remarquable qu'elle ait conservé à peu près intact le cabotage, qu'on aurait supposé plus particulièrement menacé par la pleine liberté, dont jouit aujourd'hui le pavillon étranger, d'y partici-

(1) En m'expliquant ainsi, j'assimile aux surtaxes de pavillon les surtaxes qui, sous le prétexte de favoriser la marine, frappent les marchandises lorsqu'elles se présentent par la frontière de terre. Ce sont des expédients surannés qui détournent le commerce de ses voies naturelles, et imposent à l'industrie et au public des frais qu'ils ne devraient pas subir. On empêche ainsi des opérations qui seraient fort avantageuses.

per sur le pied d'égalité (1). Le régime de la protection prétendue de la marine marchande est préjudiciable à nos manufactures et à notre agriculture. Il les contrarie dans leurs approvisionnements, il les gêne dans l'exportation de leurs produits. Personne apparemment ne voudra soutenir qu'il est favorable à notre marine marchande, puisque, de toutes parts, on compare avec douleur l'insignifiance de ses accroissements successifs avec la croissance rapide de celle des principaux peuples navigateurs, et on s'accorde à dire que le mot qui caractérise une pareille situation est celui de décadence.

La question de la réforme de la législation qui régit notre marine marchande est aujourd'hui à l'étude. Le conseil supérieur du commerce se livre à une enquête sur la matière. Il n'est guère douteux qu'à la suite de cette enquête, les règlements actuels soient remaniés. Jusqu'où le remaniement ira-t-il? c'est le secret de l'avenir. Dès à présent, toutefois, on peut dire qu'il n'aura rien été fait que d'éphémère et de très-incomplet, tant qu'on n'aura pas renoncé à l'inscription maritime. Cette institution, que l'on vante encore par habitude, est, au milieu de notre civilisation libérale, un débris d'une époque de servitude et d'un régime où le monopole florissait. Tous les efforts qu'on accumulera pour multiplier en France la classe des gens de mer, soit pour le service du commerce, soit pour celui de la flotte, seront sans succès, tant qu'on s'obstinera à refuser à cette

(1) Je lis dans une circulaire de MM. W. S. Lindsay et Ce, une des principales maisons d'armement du monde entier, que pendant les dix mois clos le 31 octobre 1861, le mouvement du cabotage a été de 29,036,711 tonnes, et que le pavillon étranger n'y est entré que pour 154,000 : c'est à peu près un demi pour cent.

profession ce qui est une irrésistible attraction dans les temps modernes, la liberté, et l'inscription maritime en est la négation.

CHAPITRE VIII.

Changements que doit subir le service des intermédiaires ou le commerce.

Je dois indiquer ici une amélioration qui est moins dans la main de l'autorité que dans celle des particuliers. Quand le producteur est parvenu à produire un certain article aussi bien à meilleur marché, et que la concurrence entre les chefs d'industrie les a déterminés à livrer l'article avec une baisse correspondante, il n'est pas encore certain que le public consommateur jouira de la baisse consentie par les manufacturiers, ainsi qu'il aurait lieu de l'espérer et qu'il s'en croit le droit. Entre le producteur et lui sont des intermédiaires qui peuvent empêcher ou amoindrir ce résultat si désirable. Ainsi se soulève la question des intermédiaires de toute sorte, commerçants en gros, en demi-gros et en détail, qui sont placés entre le producteur et le consommateur. Que ces intermédiaires rendent des services à la société, c'est évident; ils en rendent même de plus d'un genre; mais dans un très-grand nombre de cas ils les font payer extrêmement cher. Loin de moi la pensée d'accuser le commerce d'une cupidité systématique ; mais les commerçans subissent, sans chercher suffisamment à s'y soustraire, les circonstances qui enchérissent la fonction dont ils sont chargés et ils conservent de mauvaises habitudes qui n'ont plus de raison d'être, mais que du reste il ne dépend pas toujours de leur volonté seule de changer.

En somme, le mécanisme représenté par les intermédiaires est compliqué; il est défectueux; il absorbe stérilement une très-grande quantité de force vive. C'est comme les grandes machines en usage il y a un siècle ou deux, dont l'effet utile n'était aucunement en proportion de la puissance virtuelle du moteur.

On peut facilement se rendre compte des frais qu'occasionne le service des intermédiaires par la comparaison des prix de vente en gros, c'est-à-dire au moment où la marchandise sort de la manufacture, et des prix du détail, quand elle est livrée au consommateur qui va s'en servir. On peut constater que dans le plus grand nombre des cas la différence est très-grande. Quand elle n'est que de 20 0/0, le public a lieu de s'estimer favorisé. Il n'est pas rare qu'elle aille non-seulement à 50, mais à 100 0/0 et bien au delà. Il y a même des articles que le consommateur paie trois, quatre ou cinq fois ce que le producteur les a vendus. Un des exemples à citer est celui des objets de mercerie; les boutons de porcelaine en offrent un des plus curieux. Une denrée qui joue un plus grand rôle que les boutons de porcelaine et que la mercerie, le vin, est surchargée sans vergogne par les restaurateurs de la plupart des pays, autant et plus par les hôteliers de Londres et des environs que par leurs confrères de Paris. Quand ils ne le font payer que le double de ce qu'il leur coûte, le consommateur a lieu de se tenir pour très-satisfait.

Les choses se passent alors comme si la puissance productive de l'industrie était fort affaiblie.

Les intermédiaires, je veux dire quelques-uns d'entre eux, occasionnent un dommage d'un autre genre qui, par rapport au public consommateur, équivaut aussi à la

suppression d'une partie de la puissance productive de l'industrie : ils manipulent sans conscience les produits qu'on leur a livrés de bonne foi, et les altèrent par des mélanges, de manière à accroître la somme de leurs profits. Combien de fois n'a-t-on pas vendu de l'amidon pour du sulfate de quinine! Il est passé en règle que certains produits soient toujours sophistiqués; la question n'est plus que d'obtenir qu'ils ne le soient pas au-delà d'un certain point. Enfin on fraude sur la quantité avec non moins d'impudence que sur la qualité.

Au sujet des altérations qui se pratiquent trop souvent, le législateur a fait ce qu'il pouvait en prononçant contre ces méfaits des peines sévères. De même pour la fraude plus ou moins grossière, mais non moins coupable, qui consiste à tromper sur la quantité. Si le public consent à prêter son concours à l'autorité pour la répression de ces abus, on finira par en triompher; s'il s'y refuse, le mal se perpétuera, et le public ne devra s'en prendre qu'à lui-même. Mais le tort qu'éprouve le consommateur par le fait des frais qu'occasionne le service des intermédiaires, abstraction faite de toute fraude sur la quantité ou la qualité, est de beaucoup le plus considérable de tous les griefs. Comment porter remède à ce mal?

Par des moyens qui sont déjà en activité. Les frais causés par les intermédiaires sont dans une certaine mesure en raison de leur nombre. Or ce nombre tend à diminuer dans une forte proportion par diverses causes; et d'abord par l'effet des chemins de fer, qui permettent au consommateur d'entrer en rapport direct avec le producteur ou avec un premier intermédiaire, qui désormais tiendra lieu de tous les autres. Les grands

magasins de détail, qu'on voit çà et là se substituer aux petites boutiques, doivent déterminer un abaissement marqué des prix, parce qu'ils ne sont pas, comme l'immense majorité de celles-ci, grevés de frais généraux exorbitants relativement au montant de leurs affaires. A moins qu'il n'ait un débit inusité, le boutiquier doit, surtout dans les capitales où les loyers sont chers, ajouter en moyenne 40 ou 50 0/0, sinon plus, au prix qu'il a payé la marchandise, sous peine de ne pouvoir nourrir sa famille et joindre les deux bouts; avec les grands magasins, il en sera, il en est différemment. N'y a-t-il pas lieu de penser, en conséquence, que sauf un petit nombre de cas, où il s'agira de produits spéciaux et d'une qualité distincte, le commerce morcelé aura le sort de la petite industrie, et qu'il sera remplacé par les grands magasins de détail, comme celle-ci l'est par les manufactures à la moderne?

Cependant la manutention exacte et fidèle d'un immense magasin de détail paraît n'être pas exempte de difficultés. C'est probablement la cause qui empêche ces grands débits de se multiplier davantage.

Les manufacturiers se plaignent, non sans raison, de la position qu'ils ont aujourd'hui par rapport au commerçant. Ils remontrent que lorsque, après des efforts inouïs, ils ont diminué leurs prix, de 1 franc, par exemple, par kilogramme, ce qui sera de leur part un rabais de 10 ou 15 0/0, le marchand en boutique fait comme s'il ne s'en apercevait pas, ou s'il accorde un rabais au public, ce n'est plus que dans une moindre proportion. Il semble que les manufacturiers, en général, ne luttent pas à armes égales avec les marchands, puisqu'ils en reçoivent ainsi la loi.

Dans quelques cas où le nombre des manufacturiers est petit, ils ont réussi à contraindre le débitant à ne pas exagérer ses prix. Il est à remarquer que, dans les cas dont je parle, le manufacturier a supprimé tous les autres intermédiaires pour s'adresser directement au débitant. Le marchand en gros disparaissant, le manufacturier a pu reprendre la supériorité et l'a reprise dans l'intérêt du public, en fixant au détaillant le prix que celui-ci demandera au consommateur.

C'est ainsi que M. Devinck et M. Ménier, qui fabriquent du chocolat sur une grande échelle, ont obligé les épiciers de Paris, et avec eux le reste des détaillants, à vendre leur chocolat à des prix très-modérés qu'ils ont strictement déterminés. Mais, eu égard au nombre des échelons par lesquels passent encore la plupart des marchandises, entre le manufacturier et le consommateur, de pareils faits, quelque avantageux qu'ils soient à l'industrie manufacturière et au public, ne peuvent être encore que des exceptions.

Les magasins généraux et les vastes établissements d'échantillons, tels que l'Exposition permanente qui s'organise à Auteuil, près de Paris, pourront déterminer une diminution marquée des frais qui répondent au service des intermédiaires. L'écueil ici paraît devoir être dans la difficulté d'administrer avec zèle, attention et prestesse une quantité infinie de détails. Il faudra, à la tête de ces institutions, des hommes doués de l'esprit d'ordre à un degré qu'on rencontre rarement. Il y faudra aussi, chez les différents employés, une honnêteté à toute épreuve. La surveillance du public, s'il l'exerce avec intelligence, pourra quelque chose pour le succès.

SECTION V.

CHAPITRE PREMIER.

Situation générale de l'agriculture dans le monde. Progrès et décadence.

L'agriculture se trouve comprise sous la dénomination générale de l'industrie, et la plupart des observations qui précèdent lui sont applicables. Elle mérite pourtant une mention à part. De tous les arts utiles, c'est le plus intéressant par la grandeur de sa production et par le nombre des bras qui s'y consacrent. Dans les discours d'apparat, on ne manque jamais de dire que c'est le premier des arts, quoiqu'elle obtienne rarement le bénéfice de cette primauté. L'agriculture n'est pas restée étrangère au mouvement qui a développé de toutes parts la puissance productive de l'homme dans l'exploitation des ressources de la planète. Il faut en faire l'aveu pourtant, c'est l'industrie dont le progrès a été le plus lent. On a fait beaucoup de découvertes applicables à l'agriculture, et la mise en œuvre en a été poursuivie par des hommes persévérants. Cependant, sur le continent européen, et chez nous au moins autant qu'ailleurs, le perfectionnement de l'agriculture a eu le caractère d'efforts éparpillés plutôt que celui d'une marche majes-

tueuse et en masse. Il y a eu beaucoup de progrès locaux; il n'y a pas eu un progrès général. En France, on pourrait citer beaucoup de départements où l'on cultive la majeure partie du sol à peu près comme du temps de Columelle et de Caton. On y a conservé le même araire, dans un très-grand nombre de domaines, et les *Géorgiques* y sont encore l'idéal du genre.

Je n'essayerai pas ici de décrire, même sommairement, la partie agricole de l'Exposition. Elle était fort belle pourtant. C'était une admirable réunion de denrées et de matières premières, à côté d'un grand nombre de machines d'une construction très-remarquable. L'exposition agricole qui a été ouverte, en juin 1862, dans la banlieue de Londres, à Battersea, complétait heureusement la collection d'instruments étalée dans le palais de Kensington. La variété des engrais exposés présentait beaucoup d'intérêt aussi : combien d'efforts on fait pour enrichir la terre, aujourd'hui qu'on a bien reconnu qu'elle rend seulement en proportion de ce qu'on lui a donné!

Une des singularités offertes par l'Exposition, c'est la supériorité des blés venus de l'Australie et de la Californie. Les plus beaux blés qui aient paru au palais de Kensington étaient certains blés d'Australie, produits d'une semence envoyée d'Écosse. Ainsi c'est sur un sol à peine arraché à une race de sauvages abrutis, et avec des semences empruntées au pays froid et brumeux des anciens Pictes, qu'on récolte des blés supérieurs même à ceux des cultures les plus soignées de l'ancien continent, et cela pendant que l'Égypte, jadis la terre aux riches et belles moissons, ne livre plus au commerce que des blés de la plus basse qualité. Quel en-

seignement en faveur de la civilisation des races européennes! Quel plaidoyer pour la liberté du travail et les institutions libres en général (1) !

Les machines et instruments d'agriculture se font actuellement en Angleterre avec une grande perfection, et dans des conditions surprenantes de bon marché. Mais l'emballage et le transport de ces articles, souvent fort volumineux, en rendent déjà assez onéreuse l'importation en France. Il est regrettable que la difficulté que l'agriculture française éprouve pour se les procurer soit aggravée par des droits de douane encore élevés. Il serait urgent que les appareils de l'agriculture fussent affranchis de tout droit. Mais j'ai signalé plus haut la nécessité d'abolir les droits sur les machines en général.

Parmi ces machines et instruments, la charrue à vapeur éclipse tout le reste. Le problème du labourage à la vapeur est résolu. Sur ce point on lira avec un vif intérêt l'exposé de M. Hervé Mangon, qui a eu à traiter des machines agricoles, et qui a été si bien à la hauteur de sa tâche (2). Le labourage à la vapeur devra recevoir des perfectionnements, on n'en saurait douter, car la méthode actuelle est compliquée; mais dès aujourd'hui il est économique. Ce n'est pas un des moindres parmi les beaux résultats que l'Exposition de 1862 a constatés.

A l'égard des engrais, la nouveauté la plus intéressante est le phosphate de chaux retiré du sein de la terre. Il est fourni par certaines formations calcaires où il se présente à l'état de concrétions, qu'il n'y a plus

---

(1) Voir, au sujet des blés, le rapport de M. Georges, tome I, classe III, page 351.

(2) Voir tome III, classe IX, pages 123 et 137.

qu'à pulvériser pour obtenir une substance très-propre à fertiliser le sol, lorsqu'on l'emploie dans de certaines conditions. L'industrie du phosphate de chaux pulvérisé a été organisée en France avec bien de la constance, et moyennant bien des sacrifices, surtout par M. de Molon, qui n'a pas obtenu la rémunération de ses peines. Ici la science a prêté aux arts utiles un appui inappréciable. Un mémoire détaillé d'un des plus respectés parmi les maîtres de la science, M. Élie de Beaumont, a parfaitement élucidé la question de l'utilité du phosphate et des moyens de se le procurer. Le beau travail de l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences a été le point de départ des exploitations du phosphate naturel.

En dehors de l'Europe, sur plusieurs coins du globe, de grands résultats agricoles ont été obtenus dans les trois derniers siècles, et depuis le commencement du siècle courant. Le sucre, le café, le cacao, sont devenus, dans quelques parties du nouveau monde, particulièrement dans les îles, des productions très-étendues. L'intelligente énergie des Américains du Nord a suscité, dans les vallées du Mississipi, de l'Alabama et de la Savannah, et dans les régions circonvoisines, une production de coton qui, pour la quantité comme pour la qualité, mérite d'être citée avec admiration (1). C'est

(1) La production du coton des États-Unis s'est élevée successivement, de moins d'un million de kilogrammes en 1790, à l'immense quantité de plus de 800 millions en 1860. Toutes les autres provenances ne fournissaient à l'Europe, avant la crise actuelle des États-Unis, qu'environ 140 millions de kilogrammes, et c'étaient, en général, des qualités inférieures. (Voir le rapport de MM. Jean Dollfus et Barral sur le coton brut, tome II, classe IV, page 35.)

la plus grande prouesse agricole qui ait jamais été accomplie. Le coton américain a fourni à l'activité des manufactures de l'Europe un aliment indéfini et à bon marché. Il a ainsi puissamment contribué à enrichir les peuples des deux côtés de l'Atlantique (1). La race anglo-saxonne a donné, en Australie, un autre exemple de ces puissantes créations, par la masse de laine fine qu'elle est parvenue à y produire (2).

Dans le même genre on pourrait citer les tentatives, à la fin couronnées de succès, que le gouvernement néerlandais a poursuivies à Java avec la persévérance propre à la nation hollandaise, pour la culture du thé. Mais ce n'est plus là un commerce comparable à celui du coton des États-Unis, ou même à celui des laines de l'Australie.

Malheureusement, dans quelques autres parties du monde, l'observateur impartial est contraint de reconnaître qu'on a reculé plus qu'on n'a avancé. L'immense superficie de l'Asie montre les signes affligeants d'une agriculture en décadence. La ruine des grands canaux d'irrigation qui existèrent autrefois dans l'Inde est un fait constant. Une des accusations que l'histoire formulera contre le gouvernement, aujourd'hui aboli, de la Compagnie anglaise des Indes, c'est qu'elle n'ait rien fait pour les rétablir. Le beau livre de sir Emerson Ten-

---

(1) L'exportation annuelle de l'Angleterre, en articles de coton, était montée à près d'un milliard de francs, quand a éclaté, en Amérique, la guerre civile, dont l'effet a été de suspendre les envois de coton brut en Angleterre.

(2) Voir le rapport de M. Bella sur la laine, tome II, classe IV, page 3.

nent sur Ceylan (1), a fait connaître au public européen les innombrables et gigantesques ouvrages qui, il y a quelques siècles, étaient encore en activité dans cette île ravissante, et la faisaient jouir du bienfait de l'arrosage. Il y en avait qui dataient du VIe siècle avant l'ère chrétienne. C'étaient surtout des réservoirs établis par le moyen de barrages au travers des vallées. Ces vastes constructions sont aujourd'hui dans une dégradation complète, sir Emerson Tennent l'expose avec douleur. Sans aller à de si grandes distances, sans sortir de l'Europe et du bassin de la Méditerranée, que reste-t-il de la culture autrefois renommée des vastes pays qui, après Constantin, formèrent l'empire d'Orient, et sur lesquels, depuis, s'est établie la domination du croissant? Les ronces, le désert, tous les aspects de la désolation y ont remplacé une agriculture florissante, et de là est né ce proverbe trop vrai, que quelques-uns des hommes d'État de l'Europe font semblant d'ignorer, que là où le Turc a mis le pied, l'herbe cesse de croître.

A côté de ces dévastations consommées par des barbares, il est consolant de citer les efforts habiles et heureux qu'ont faits des peuples civilisés, pour réparer ou prévenir de grands dommages. Un des meilleurs exemples est celui de la culture du quinquina dans l'île de Java, par les soins du gouvernement néerlandais, et dans l'Inde anglaise, sous l'autorité du gouvernement local. De cette manière on est assuré d'avoir toujours un approvisionnement de cette salutaire écorce, malgré l'incurie destructive avec laquelle on l'exploite dans les hautes vallées des Andes.

---

(1) *Ceylan, account of the island, physical, historical and topographical.*

De ce que la situation générale de l'agriculture dans le monde est en arrière, il est résulté quelquefois un péril pour l'alimentation du genre humain. Lorsque les intempéries des saisons faisaient manquer la récolte des céréales dans quelques-unes de nos contrées d'Europe, c'est-à-dire sur un lambeau de la surface cultivable de la planète, combien de fois n'a-t-on pas vu la disette prendre les proportions de la famine, et l'existence même de la civilisation paraître menacée dans ses foyers les plus brillants ? C'est aussi un fait avéré que la production de plusieurs des grandes matières premières que l'agriculture fournit aux manufactures, la laine et l'indigo , par exemple, n'est plus en rapport avec la consistance des établissements manufacturiers.

CHAPITRE II.

Exemple des amélioraticns désirées pour l'agriculture française.

Irrigation.— Mais est-il besoin d'insister pour qu'il demeure établi que l'agriculture mérite un degré d'attention tout particulier ? Il faut donc rechercher les moyens d'en agrandir la puissance productive, ce qui, en principe, et en laissant à part la question des capitaux, ne semble pas devoir être très-difficile, car la question se réduit presque à généraliser l'emploi de moyens qui ont déjà été expérimentés, sur une grande échelle, avec un plein succès. Ainsi, en France, l'irrigation n'est pas développée, à beaucoup près, comme elle devrait l'être. La grande entreprise d'irrigation pour le Piémont, qui vient de recevoir du gouvernement italien un puissant concours,

celui de la garantie d'un intérêt élevé, 6 0/0, offre un exemple qui, on doit l'espérer, ne sera pas perdu pour nous. On l'a dit souvent, nos fleuves charrient à la mer des millions et des milliards qu'il dépendrait de nous d'arrêter en route en jetant leurs eaux sur nos terres. Il serait possible de détourner du Rhône, par exemple, une très-grande quantité d'eau d'arrosage, à laquelle le soleil du Midi donnerait une immense valeur. N'est-il pas surprenant qu'à la porte de Paris on laisse la sécheresse dévorer tous les étés une province, la Beauce, dont le terroir est bon, et où les capitaux abondent, puisque la plupart des propriétaires sont des Parisiens? Faute d'eau, tous les ans une mortalité inquiétante s'y déclare parmi le bétail. Il serait possible cependant d'amener des eaux d'irrigation en Beauce; on en ferait ainsi un charmant séjour et un territoire aussi fertile que riant.

Drainage. — En France, sans doute, il n'y a pas lieu d'y attendre du drainage les immenses résultats qu'il a donnés en Angleterre, où il a amélioré la culture sur une vaste superficie, parce que, dans les îles Britanniques, l'humidité des terres est un défaut presque général. Il ne laissera pas cependant de rendre des services. Le gouvernement l'a compris, et imitant résolûment ce qu'avait fait le gouvernement anglais, il a pris l'engagement d'avancer à l'agriculture une très-forte somme pour cette destination, 100 millions. Malheureusement on n'a pas imité de l'Angleterre les règlements simples et d'un esprit pratique à la faveur desquels les propriétaires et les fermiers anglais ont pu aussitôt utiliser la libéralité intelligente de l'État.

Le génie paperassier, qui tant de fois en France a paralysé les bonnes intentions de l'autorité supérieure, s'est interposé ici, et la dotation de 100 millions, promise à l'agriculture pour le drainage, reste suspendue au-dessus de sa tête comme un appât que la main ne saurait atteindre.

Droits sur le guano, à abolir. — Les règles les meilleures au sujet des assolements, ainsi que pour la préparation, la conservation et le bon emploi des fumiers, engrais et amendements, ont été exposées dans les manuels, et enseignées dans de bonnes écoles comme était Roville naguère, comme est Grignon aujourd'hui, et dans les nombreuses fermes modèles qui sont éparses dans les départements. Cependant, comme si l'on s'était proposé de contredire par la pratique administrative ce qu'on fait recommander dans les livres et les chaires, on laisse subsister une surtaxe de pavillon sur la substance qui possède la plus grande vertu pour enrichir la terre, le guano.

CHAPITRE III.

Dénûment matériel et intellectuel de la population des campagnes.

Mais pour se rendre bien compte de la situation de l'agriculture nationale, il faut l'examiner dans l'existence des paysans. C'est malheureusement un fait attesté par l'histoire, qu'en France et au dehors, sur la majeure partie du continent européen, les populations agricoles, depuis la chute de l'empire romain jusqu'à une époque peu éloignée de nous, ont été traitées, plus que les populations urbaines, en peuples conquis. Cette

oppression a duré presque partout jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. et c'est la révolution française qui est venue en interrompre le cours. Dans le moyen âge et dans les siècles qui suivirent, on les a pressurées d'une façon odieuse. Quand ce n'étaient pas les *Grandes Compagnies*, les *Routiers* et les *Malandrins* qui les dépouillaient, c'étaient les hommes d'armes des seigneurs. Il n'a rien existé dans les campagnes qui ressemblât à l'organisation protectrice des communes. Lorsque, poussés par le désespoir, les paysans se révoltèrent sous le nom de *Jacques* et de *Pastoureaux*, et s'abandonnèrent à des représailles, que certes je ne veux pas excuser, on ne se contenta pas de réprimer leurs rébellions ; ils furent traqués et exterminés comme des bêtes fauves. Les lettres de Mme de Sévigné montrent avec quelle barbarie, même dans le siècle policé de Louis XIV, on traitait les paysans quand ils se mutinaient sous la main qui les frappait. Sur la fin du règne de ce prince, auquel se rattachent dans l'opinion vulgaire tant d'idées brillantes, on vit des paysans français réduits à manger de l'herbe. Louis XIV pourtant était le petit-fils de ce bon roi qui avait fait le programme de la *poule au pot*. Le législateur ne tenait pas compte des souffrances qui accablaient cette classe infortunée, et ne se demandait pas s'il ne fallait pas y chercher la cause qui les poussait quelquefois au désordre; il se refusait à comprendre que l'équité, l'intérêt public, la charité chrétienne commandaient de changer profondément les lois, afin que ces êtres *noirs, livides* et *tout brûlés du soleil*, dont parlait la Bruyère, pussent devenir des hommes et des citoyens.

Même à la veille de la révolution de 1789, le paysan

français était beaucoup plus malheureux que l'habitant des villes. Il ressentait plus durement les inconvénients et les vices du régime politique qui subsistait alors, et qu'on pourrait définir : l'inégalité sous l'arbitraire. Dans son dernier ouvrage, *l'Ancien Régime et la Révolution*, M. de Tocqueville a signalé ce fait que la bourgeoisie échappait assez facilement à ce que les rigueurs de ce régime avaient de plus offensif, et spécialement à la dureté des lois pénales, tandis que les excès de pouvoir et les brutalités de la législation retombaient de tout leur poids sur le pauvre paysan. La gabelle faisait à elle seule aller aux galères des milliers de personnes, et les victimes étaient surtout des paysans.

La révolution de 1789, en proclamant les principes de l'égalité et de la liberté, a été un grand bienfait pour la population des campagnes. Elle lui a assuré le bénéfice du droit commun, et l'a soustraite à des juridictions oppressives et à une législation pénale qui était abrutissante. La corvée et diverses exactions qui avaient pris force de loi ont été abolies. Les paysans ont continué de former le principal bloc de l'armée, mais avec cette grande différence qu'ils ont pu parvenir au grade d'officier, sous la condition, qu'ils ne remplissent guère, il est vrai, d'avoir quelque instruction.

Il faut pourtant l'avouer, pour les paysans le bienfait du triomphe des principes de 1789 a été jusqu'ici, à beaucoup d'égards, virtuel bien plus que positif, une perspective plus qu'une mise en possession. C'est beaucoup dans la vie des peuples qu'une perspective consolante : c'est l'espérance qui réconforte et soutient; mais ici-bas et dans le monde réel, pour que les populations s'en contentent, il faut qu'elles voient leur espoir

prendre corps successivement; sinon il tourne en colères sourdes et en sentiments subversifs.

La vente des biens nationaux, en vertu de laquelle un tiers peut-être du territoire a changé de propriétaire, en se vendant à des conditions extrêmement favorables pour l'acheteur, n'a profité au paysan que sur de très-petites proportions, parce qu'encore fallait-il avoir quelques avances, et le paysan en était dépourvu. C'est presque uniquement la bourgeoisie moyenne, avec les artisans des villes ou des bourgs, qui s'en est enrichie.

En somme, à l'heure actuelle, le paysan français est très-pauvre; je ne dis pas dans tous les départements, mais dans la grande majorité. Sa condition matérielle est bien au-dessous de celle du paysan des îles Britanniques. La maison qu'il habite, au lieu de ressembler à ces cottages d'un aspect agréable, dont se composent la plupart des villages anglais, peut, presque aussi bien que du temps de la Bruyère, être appelée une *tanière*. On n'y rencontre rien de ce qui fait le bien-être et la commodité de la vie; ce sont des constructions où manque ce qui est le plus indispensable même à l'hygiène; un rez-de-chaussée humide, sans plancher, pavé à peine, où l'on est pêle-mêle avec les animaux domestiques; à la porte, un tas de fumier qui empeste l'atmosphère; aucune disposition intelligente pour se garantir du froid pendant l'hiver, quoique à cet égard les modèles soient tout trouvés, puisqu'il n'y aurait qu'à copier l'Allemagne et l'Europe orientale. Dans un bon nombre de localités, on n'a pour chaussure que des sabots, et on rencontre une multitude d'enfants allant pieds nus. Partout une nourriture grossière où la viande n'apparaît que par un rare phénomène, même dans les provinces les plus re-

nommées pour la production du bétail. Fort rarement l'usage du vin, malgré l'abondance et le bon marché de cette denrée en France; pour tout breuvage, le plus souvent de l'eau claire, et, dans les départements qui se croient privilégiés, un cidre dépourvu de toute vertu. Je pourrais citer telle localité située à 50 kilomètres des marchés où le vin est au plus vil prix, et dans laquelle cependant le travailleur des champs, nourri par le propriétaire ou par le fermier, n'a jamais une ration de vin à son repas, excepté peut-être chez quelques propriétaires qui, moins avares ou calculant mieux que les autres, distribuent du vin aux travailleurs, mais à l'époque de la moisson seulement.

L'instruction est au niveau du régime alimentaire et de l'habitation; le paysan français ignore ce qu'il aurait le plus besoin de savoir pour être un agriculteur passable, et retirer de la terre un peu de bien-être en échange de son travail. Dans son enfance, il a peu été à l'école, ou s'il y a été, il a eu bientôt oublié le peu qu'il y avait acquis. Son bagage intellectuel se compose principalement de quelques notions qu'il a pu ramasser lorsqu'il allait de garnison en garnison et de province en province, pendant les sept années qu'il a passées sous les drapeaux. En fait, le paysan français ne sait ni lire ni écrire. Un assez bon nombre, la moitié environ, lorsqu'à vingt ans ils ont comparu devant le conseil de révision et qu'on leur a mis un livre sous les yeux et une plume entre les doigts, ont déchiffré quelques lignes et tracé quelques mots. Mais on ne peut raisonnablement compter comme sachant effectivement lire et écrire que celui qui ouvre de temps en temps un livre pour y apprendre

quelque chose, ou qui prend volontiers la plume pour écrire une lettre ou faire un calcul. Or, j'ose affirmer que dans nos campagnes, parmi la population mâle, entre trente et cinquante ans, il n'y a pas une personne sur dix qui en soit là. Parmi les femmes, il faudrait dire une sur vingt.

Une population qui vit dans des conditions semblables est en dehors de la vie civilisée, et, à moins de rêves chimériques, on n'est pas autorisé à faire grand fonds sur elle pour un progrès général des arts agricoles, ou pour un accroissement rapide de la richesse publique et des ressources de l'État.

Dans ce dénûment, comment le paysan offrirait-il un débouché étendu à la production manufacturière? Comment serait-il pour le Trésor un contribuable productif? Élever le niveau de l'existence de la population des campagnes, ce serait donc préparer un magnifique avenir à nos manufactures, et au Trésor une grande augmentation de revenu.

A un autre point de vue, la condition de l'agriculture française laisse beaucoup à désirer et appelle la sollicitude active du gouvernement et du législateur. Qu'on se rende compte de la situation de la propriété dans les campagnes, particulièrement de celle qui est entre les mains des paysans; qu'on en trace ce que, dans le style des finances de l'ancien régime, on appelait l'*état au vrai*, voici ce qu'on observe :

La législation civile sur les successions favorise le morcellement du sol, et, par conséquent, la constitution de petites propriétés. Je suis loin de trouver à reprendre à cette tendance; mais je remarque, à côté, dans le Code de procédure, les articles relatifs à la licitation

entre mineurs, d'où il résulte que le petit patrimoine est sujet à être dévoré entièrement après deux ou trois transmissions par héritage, et fortement grevé après une seule. Voilà donc juxtaposées des dispositions légales, dont la première provoque la formation d'une vaste démocratie reposant sur la population des champs, tandis que la seconde travaille à la détruire.

S'il est aujourd'hui une vérité élémentaire, par rapport à la richesse privée et à la prospérité des États, c'est que toute industrie, pour remplir sa destination et être bien productive, réclame le concours du capital. Le manque de capital a été, non moins que l'absence de connaissances suffisantes, la cause du retard par lequel l'agriculture se signale fâcheusement entre toutes les industries. Ce n'est pas que, depuis 1789, le législateur n'ait reconnu qu'il devait faire son possible pour mettre les capitaux à la portée de l'agriculture; mais la pensée de la protéger à cet égard s'est traduite par la loi de 1807 sur l'intérêt de l'argent, qui limite à 5 0/0 le taux auquel l'agriculture peut emprunter. Le raisonnement et l'expérience démontrent que cette clause limitative n'est protectrice qu'en apparence, et qu'elle tourne au détriment de l'agriculture; c'est un fait établi aujourd'hui qu'elle l'oblige à payer plus cher le taux de l'intérêt. Dans la plupart des cas, et presque constamment pour la petite propriété, ce taux est au-dessus de 5 et souvent du double. Le gouvernement, qui est rempli de sollicitude pour l'amélioration du sort des paysans, et qui a le sentiment de ce qu'on doit faire en ce genre, a suscité le Crédit foncier, afin que les capitaux devinssent accessibles à l'agriculture. Voilà dix ans que le Crédit foncier existe. Après quelques

phases laborieuses, comme celles qui marquent presque toujours les débuts des grandes créations, il est parvenu à une prospérité éclatante. L'administrateur distingué qui le dirige depuis quelques années l'a entouré d'institutions auxiliaires, dont l'une, le Crédit agricole semble appelée à de beaux développements et rendra de grands services, à la condition cependant que le législateur lui vienne en aide en modifiant ce qui, dans nos lois, lui ferait obstacle. Quant au Crédit foncier lui-même, son succès est venu d'une source différente de celle qu'on avait supposée. C'est non à la propriété territoriale qu'il a fait la majeure partie de ses prêts, mais bien à la propriété urbaine. La plupart des avances qu'il a accordées ont servi à bâtir des maisons dans nos villes, dans Paris principalement, et ainsi à embellir et assainir nos cités, surtout à faire de Paris la plus belle ville du monde.

Cette transformation, dans l'objet même du Crédit foncier, est-ce un écart que l'institution ait commis de dessein prémédité et par un calcul étroit? Aucunement. Le Crédit foncier n'a refusé des fonds à aucun propriétaire, lorsque celui-ci a pu produire des titres en règle. Mais cette condition, à l'observation de laquelle le Crédit foncier a eu mille fois raison de tenir, ne peut pas être remplie toujours, à beaucoup près. Pour la petite propriété, pour la démocratie territoriale, elle ne peut l'être que par exception, et c'est ainsi que le Crédit foncier n'a pas été utile à l'agriculture qu'il devait faire prospérer. Comment lever cette difficulté, contre laquelle sont venus échouer la bonne volonté du gouvernement et le zèle intelligent de l'administration du Crédit foncier? Il est probable qu'on y

parviendrait, en s'inspirant de ce qui a été fait pendant ces dernières années en Irlande. Un tribunal spécial avait été créé il y a peu d'années, dans cette partie essentiellement agricole du Royaume-Uni, à titre temporaire, afin de liquider la situation des propriétaires trop obérés ou liés par trop d'obligations diverses : c'était le « tribunal des propriétés surgrevées » *(Encumbered Estates Court)*. On en a fait récemment une juridiction permanente chargée de délivrer à tout propriétaire, obéré ou non, qui se présente, des titres remplaçant tous les autres, et moyennant lesquels la propriété est parfaitement dégagée. C'est ce qu'on appelle des *titres parlementaires*. Ce tribunal, qui porte aujourd'hui le nom de « la Propriété territoriale » (*Landed Estates Court*), fonctionne si avantageusement, qu'il s'agit d'organiser une juridiction semblable dans les autres parties du Royaume-Uni.

Enfin, on rendrait à l'agriculture un grand service, sans manquer au respect dû aux engagements et aux promesses de l'État envers le Crédit foncier, si l'on rendait général, c'est-à-dire si l'on étendait à tous les capitalistes, individus ou associations, le bénéfice des dispositions spéciales et relativement simples, en vertu desquelles le Crédit foncier peut avoir aisément raison soit des hypothèques dites *légales*, soit du mauvais vouloir de ses débiteurs, et contraindre ces derniers à payer les annuités à l'échéance. Il conviendrait aussi que la durée des prêts hypothécaires en général pût, de même que dans les opérations du Crédit foncier, être étendue, sans renouvellement, et par conséquent sans taxe additionnelle, à cinquante ans, ce qui permettrait, lorsque les parties contractantes le voudraient, de com-

prendre le principal avec les intérêts dans les annuités.

Un programme qui date de 1861 a pris sur les fonds généraux du budget la somme de 25 millions pour être consacrée, dans un laps de huit ou dix années, à l'achèvement d'une certaine catégorie des chemins vicinaux. La mesure est sage, opportune, politique; l'agriculture s'en ressentira. On peut regretter cependant que la somme ne soit pas plus forte. Cent millions n'auraient pas été de trop pour les chemins vicinaux, qui importent tant à l'agriculture. Ensuite, il conviendrait que ces fonds de concours pussent être appliqués, non à telle catégorie de chemins vicinaux exclusivement, mais à tous les chemins vicinaux sans exception, même à ceux qui n'étaient pas classés en 1861.

Du droit sur la vente des propriétés immobilières. — Même ces améliorations accomplies, il resterait encore bien des choses à faire pour l'agriculture française. Une analyse de diverses publications émanées de bons esprits, d'hommes versés dans la pratique, fournirait en ce genre beaucoup d'indications utiles que le législateur pourrait reprendre. Je crois devoir signaler seulement un changement fiscal qui aurait une grande portée.

La taxe qu'il faut payer, pour la transmission par voie d'achat et de vente, de la propriété foncière, est excessive chez nous. Le droit est, en principal, de 5 1/2 0/0; avec un décime en sus, c'est un peu plus de 6, et avec les deux décimes qui subsistent en ce moment, c'est au-delà de 6 1/2. Un droit aussi lourd,

gène extrêmement les transactions (1). Avec un droit qui serait assez modéré pour que les vendeurs et les acheteurs n'y regardassent pas, la propriété territoriale changerait de main avec beaucoup d'activité, pour finir par arriver en la possession des personnes qui ont le plus d'aptitude à la faire valoir. La puissance productive de l'agriculture française devrait, par cela même, augmenter dans une forte proportion. Une des observations les plus intéressantes que fournisse l'étude de la législation fiscale de l'Angleterre, c'est que le droit correspondant chez les Anglais est seulement de 1/2 0/0. Le législateur anglais cependant ne craint pas d'établir des taxes élevées lorsqu'il a lieu de penser que cette élévation n'est pas de nature à entraver la production de la richesse. C'est ainsi que le droit sur les successions est considérable en Angleterre : quand il s'agit de la ligne collatérale, il est égal à ce qu'il est chez nous, en principal, dans le même cas, savoir de 10 0/0. Je signale ce dernier fait parce qu'il me paraît fournir la réponse à une objection qui semble avoir une grande force, celle qui consisterait à dire que si, chez nous, la taxe sur les mutations à titre onéreux était réduite autant, on frustrerait le fisc des droits de succession, par le moyen de ventes simulées entre vifs.

Dans l'intérêt de la puissance productive de l'agriculture, qui se confond avec le bien-être de nos agriculteurs, il y aurait donc lieu d'examiner de près la législa-

---

(1) Les notaires graduant leurs honoraires sur les droits perçus par le Trésor, font aussi payer leurs services cher. Puis il y a des charges latérales. Tout cela devrait être réformé si le droit d'enregistrement l'était.

tion de l'enregistrement, en ce qui concerne le droit sur la transmission des immeubles à titre onéreux. Cette législation n'est pas d'une origine tellement respectable qu'on puisse la regarder comme une arche sainte. Elle date de l'an VII, époque d'anarchie et de ruine, où les sources de la richesse privée et publique étant taries, un gouvernement aux abois se vit forcé d'exagérer ceux des impôts qui rendaient encore quelque chose. Les acquéreurs de biens nationaux, sur lesquels retombait alors principalement cet impôt, parce qu'ils vendaient plus que les autres, avaient fait d'assez grands profits pour que, dans la détresse où se trouvait le Trésor, on ne craignît pas de les surcharger. Aujourd'hui ces excuses de la législation sur la matière n'existent plus.

Il n'est pas interdit de supposer que si le droit de mutation, dans les cas de transmission à titre onéreux, était réduit au taux où il est en Angleterre, et si d'ailleurs les frais d'actes avec les charges accessoires étaient limités, par l'autorité impérative de la loi, à une somme égale au montant même du droit, les transactions authentiques, bien plus libres désormais, se multiplieraient tellement qu'en peu d'années le produit du droit remonterait à son ancien niveau, ou que du moins la perte du Trésor resterait fort limitée. Les notaires eux-mêmes trouveraient, dans l'accroissement du nombre des actes, une compensation à la diminution de leurs honoraires.

Il y a une multitude de transactions sur la propriété foncière qui se font sous seing privé, et qui esquivent ainsi l'impôt. L'administration des finances se donne beaucoup de peine pour obliger les particuliers à les rendre authentiques ; elle a échoué jusqu'ici et conti-

nuera d'échouer, pour un certain nombre, nécessairement, quelque surveillance qu'elle établisse, quelque pénalité qu'elle fasse instituer par le législateur, par la simple raison qu'une bonne partie des transactions qui se cachent sous l'expédient de la convention sous seing privé, ne pourraient supporter les frais d'un acte authentique, c'est-à-dire passé par-devant notaire, avec les formalités et les charges complémentaires. Avec le régime très-modéré, sur lequel j'appelle ici l'attention, la voie authentique serait adoptée universellement. Les opérations d'achat et de vente auxquelles donnent lieu les terrains à bâtir, dans Paris particulièrement, deviendraient ainsi pour l'État une abondante source de revenus, et l'origine d'une multitude d'actes pour les notaires.

Je ne dissimulerai pas cependant que le produit rendu par la taxe sur les transmissions d'immeubles à titre onéreux est une très-forte somme; il est monté à 124 millions en 1860. Un ministre des finances avisé ne peut qu'hésiter à compromettre une branche aussi importante du revenu public. Mais en supposant qu'il y eût ici quelque témérité, n'est-il pas vrai que la hardiesse sied à un grand gouvernement qui se propose un objet aussi sage, aussi conforme aux règles de la bonne administration des États, et en aussi parfaite harmonie avec le génie politique des temps modernes, que le sont les progrès de l'agriculture et l'amélioration du sort des populations rurales? Les hardiesses conformes aux principes de la civilisation sont presque toujours couronnées de succès.

Si l'on objectait que la situation financière est aujourd'hui tendue à ce point qu'il est impossible de se

livrer sur l'heure à une pareille expérience, on pourrait répondre que les finances publiques devront éprouver, avant qu'il soit longtemps, un grand soulagement, parce que, de toutes parts en Europe, on reconnaît que les dépenses militaires ont été exagérées depuis quelques années, et qu'il convient de les réduire. Quand le moment de cette réduction sera arrivé, le système des impôts pourrait être remanié, de manière à comporter la réforme suggérée ici.

Il y a même dans le revenu public de la France un mouvement ascendant tellement prononcé, par le seul fait du libre développement des transactions et des consommations, que si l'on prenait et tenait la ferme résolution de s'abstenir, pendant trois ou quatre ans, de grossir le bloc des dépenses de l'État, il n'en faudrait pas davantage pour compenser la diminution de revenu qu'aurait occasionnée la réforme, en évaluant cette diminution fort au-delà de ce qu'elle peut être.

Quand bien même il faudrait, ce que je ne crois point, que pour combler un déficit qui aurait eu pour origine cet abaissement des droits de mutation, l'on demandât à l'impôt foncier 30 ou 40 millions de plus, la propriété foncière n'aurait pas à en murmurer, et devrait s'empresser au contraire d'y applaudir. La taxe actuelle est bien plus onéreuse aux propriétaires du sol que ne le serait un supplément de 30 ou 40 millions ajouté à l'impôt foncier : elle gêne beaucoup plus les transactions; elle suscite beaucoup plus de retard aux ventes qui souvent sont indispensables pour des partages, des liquidations ou autrement, et enfin elle pèse beaucoup plus sur la valeur des immeubles. La propriété aurait donc grandement gagné au change.

De l'abolition des octrois. — Un autre impôt affecte gravement l'agriculture. Ce sont les douanes intérieures qui, sous le nom d'octrois, établissent une barrière permanente entre la production des campagnes et la population des villes. La race anglo-saxonne repousse avec une invincible répugnance les taxes de ce genre. La Belgique, qui avait les octrois, les a supprimés et s'en félicite hautement. Mais depuis une dizaine d'années, l'octroi est devenu en France la base d'un vaste système de travaux destinés à assainir et à embellir nos villes ; c'est un ressort qu'on a tendu dans toute la limite du possible, dans l'intérêt même de ces améliorations. A Paris, le produit de l'octroi est devenu l'équivalant du budget des recettes de mainte monarchie qui a de la célébrité. Le moment serait donc mal choisi pour recommander l'abolition des octrois. Mais, pour manquer d'opportunité, cette mesure ne saurait être condamnée en principe. C'est une pensée qui reste suspendue dans les airs à une certaine distance de la terre, mais qu'un jour à venir le courant des événements pourra et devra placer à la portée d'un gouvernement jaloux de laisser de son passage une trace lumineuse. Les bénédictions du peuple accueilleraient cette réforme.

Quoique je sente profondément tout ce qu'a d'imparfait l'appréciation qui précède de l'Exposition de 1862, je dois clore ici mes observations. Je m'estimerais mille fois heureux si elles donnaient à quelques lecteurs le désir de se rendre compte, par un examen plus approfondi, de tout ce que l'industrie moderne recèle

dans ses flancs d'éléments de bien-être pour la société et de puissance pour les États. Les études de ce genre ont pour effet de faire pénétrer dans les esprits une opinion qui n'est pas suffisamment encore passée à l'état de conviction, à savoir que les conditions qui rendent l'industrie forte et prospère sont les mêmes qui font les grands États et les pays libres; que les lois considérées comme les plus avancées et les plus conformes à l'humanité sont les mêmes que réclame l'industrie pour être de plus en plus féconde, et à plus forte raison que les bonnes finances n'ont qu'un seul fondement possible, celui d'une industrie respectée et libéralement traitée.

Je ne terminerai pas sans exprimer le regret qu'il ne m'ait pas été possible de signaler ici un plus grand nombre d'exposants. Le nombre est grand, en effet, de ceux qui ont apporté à la civilisation un contingent de produits meilleurs, plus commodes et à plus bas prix, et même des productions nouvelles; mais mes collègues du jury ont eu le soin de nommer dans leurs rapports, ainsi qu'on le verra, tous ceux des exposants français ou étrangers qui se sont le plus distingués. De pareils services devraient être signalés d'une autre manière. On inscrit sur des monuments les noms des guerriers qui se sont fait remarquer par des actions d'éclat, et l'on fait bien. Pourquoi n'aurions-nous pas, dans quelqu'un de nos édifices, des tables de marbre, où, à la suite de ces concours périodiques, on graverait les noms des hommes qui auraient fait avancer les arts utiles, ou qui en auraient porté la puissance bienfaisante à un degré ignoré avant eux?

J'aurais voulu de même insister davantage sur tout

ce que présente d'utile le travail, qui compose ces six volumes, des membres français du jury. Ils ont procédé à l'accomplissement d'une tâche souvent ingrate, toujours laborieuse, avec un zèle infatigable et un dévouement que seul le patriotisme pouvait inspirer. Ils y ont montré un savoir et une expérience qui n'étonneront personne : la plupart étaient déjà bien connus du public pour l'étendue de leur science ou pour leur parfaite connaissance de la pratique des arts utiles. Les rapports qu'ils ont rédigés sont remplis de renseignements recueillis avec le plus grand soin et la plus louable équité.

J'aurais dû aussi exposer combien les jurés français ont eu à se féliciter de l'assistance amicale des jurés des autres pays, accourus, comme eux, pour être des juges impartiaux dans la solennité dont la métropole du Royaume-Uni était l'imposant théâtre. Les sentiments dont les jurés de toutes les nations se sont montrés animés les uns envers les autres étaient tels que l'Exposition n'a pas été seulement une fête industrielle : de même que ses devancières de 1851 et de 1855, elle a été pour le genre humain ce qu'étaient les jeux olympiques pour les Grecs, une réunion de famille où l'on abjurait, pour un moment au moins, des haines étroites et des rivalités aveugles, et où les esprits se retrempaient dans de communes sympathies.

Enfin je serais un narrateur bien infidèle, et je manquerais personnellement à tout ce que commande la reconnaissance, si je n'ajoutais que la nation anglaise a senti avec grandeur que ce n'est pas un honneur ordinaire que de donner l'hospitalité à l'Europe et au monde civilisé. Elle a été magnifique et cordiale dans la réception qu'elle a faite aux étrangers, parmi lesquels

elle semblait se plaire à distinguer les Français, si longtemps ses redoutables rivaux sur les champs de bataille, aujourd'hui ses dignes émules dans les arts de la paix. A l'envi les unes des autres, toutes les classes de la population anglaise ont comblé de bons procédés les exposants et les jurés du dehors. Les membres de la Commission royale, si bien dirigée par lord Granville, et l'homme éminent qui avait été chargé de présider le conseil des présidents des trente-six classes du jury (1), s'étaient empressés d'en donner l'exemple sur des proportions qu'on égalerait bien difficilement ailleurs. Le caractère qu'ont eu les relations personnelles entre les Anglais et les Français, à l'Exposition de 1862, suggère une réflexion et une espérance : il n'est pas possible que deux peuples qui se montrent si volontiers tant d'égards réciproques, qui ont tant d'idées communes et tant d'intérêts communs, ne finissent pas par nouer entre eux les liens d'une étroite amitié. Ce ne sera pas pour leur bien seulement, ce sera pour celui de l'humanité tout entière.

---

(1) Lord Taunton, plus connu sur le continent sous le nom de M. Labouchère, qu'il portait avant d'être élevé à la pairie.

PARIS. — IMPRIMERIE CENTRALE DE NAPOLÉON CHAIX ET Cᵉ, RUE BERGÈRE, 20. — 9785.

2570-903

12/99
ILX
#11416